I S T R U Z I O N I P E R L ' U S O

INFORMAZIONI PER L'UTENTE

RELATIVE A

TRASPORTO

MONTAGGIO

ESERCIZIO

MANUTENZIONE

e

SICUREZZA

di

V E N T I L A T O R I I G W e A C C E S S O R I

Rev. D2 11/10

Witt & Sohn Aktiengesellschaft
Casella postale 2262, Wuppermanstrasse 6 - 10
D - 25421 Pinneberg, Germany.
Tel: +49 (4101) 7007- 0 ù Fax: +49 (4101) 7007 30 ù e-mail: witt@wittfan.de

INDICE

Pagina

Forme più comuni dei ventilatori assiali e radiali ... 3

Premessa ... 4

1. Trasporto ed avvertenze per il trasporto ... **4**

2. Montaggio di ventilatori assiali e radiali - Informazioni generali ... **5**
2.1 Avvertenze speciali per il montaggio (Ventilatori radiali f. 5 e altre f. con albero ventilatore - giunto - motore) ... 5

3. Smontaggio - Rimontaggio ... **5**

4. Messa in esercizio ... **6**

5. Manutenzione ... **7**
5.1 Controllo delle vibrazioni ... 7
5.2 Azionamento con cinghia trapezoidale ... 7
- Intervalli per la regolazione della tensione e pretensionamento delle cinghie trapezoidali ... 7
5.3 Azionamento con cinghia piatta ... 8

5.4 Cuscinetti
5.4.1 Controllo cuscinetti ... 8
5.4.2 Tipi di cuscinetti ... 8 + 9
5.4.3 Qualità dei lubrificanti e tempi di lubrificazione ... 9 + 10

5.5 Guarnizioni dell'albero per gas e liquidi ... 10
Esecuzioni per alberi ... 11
5.5.1 Montaggio delle guarnizioni - tipo: WDK ... 12
5.6 Giunti di avvio meccanici ... 13
5.7 Ispezione della ruota portante ... 13
5.8 Smontaggio e rimontaggio di ruote portanti vedi capitolo 11. + 12. ... 13

6. Motori elettrici ... 13 - 15

7. Misure da adottare in caso di magazzinaggio o di lunghi tempi di manutenzione o inattività ... 15
7.1 Disposizioni precauzionali per evitare un'alimentazione involontaria di energia ... 15

8. Avvertenze speciali ... 14
8.1 Esercizio a temperature elevate (> 70℃) ... 15
8.2 Ventilatori impermeabili al gas ... 16
8.3 Protezione antideflagrante ... 16
8.4 Convertitore di frequenza/regolazione del numero di giri ... 16
8.5 Sicurezza termica ... 16

9. Resa ottimale ... 16

Vista particolari smontati Ventilatore assiale ... 17
Vista particolari smontati Ventilatore radiale forma 1 (azionato direttamente) ... 18
Vista particolari smontati Ventilatore radiale forma 2 (azionamento a cinghia trapezoidale) ... 19
Vista particolari smontati Ventilatore radiale forma 5 (azionamento ad accoppiamento) ... 20

10. Ventilatori per tunnel - Supplementi ... 21
10.1 Schema di montaggio per ventilatori per tunnel ... 22

11. Funzionamento e montaggio del dispositivo di estrazione della ruota portante ... 23
12. Funzionamento e montaggio delle ruote portanti e pulegge con bussole di serraggio ... 24

13. Indicazioni di montaggio per raccordi elastici ... 25

14. Regolatore del momento cinetico per ventilatori radiali con regolazione manuale e azionamenti della regolazione ... 26

15. Portelli antincendio ... 27

16. Prescrizioni di magazzinaggio per pezzi di ricambio, di riserva e parti soggette a usura ... 28

17. Ventilatori da camera ... 28

18. Soffiante per l'aumento della pressione del gas ... 28

19. Testate di areazione non chiudibili ... 29
19.1 Testate di areazione senza ventilatore ... 29
19.2 Testate di areazione con ventilatore ... 29

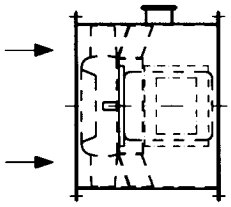
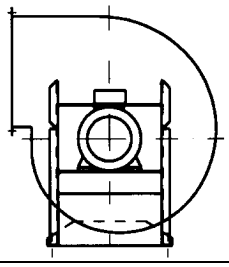
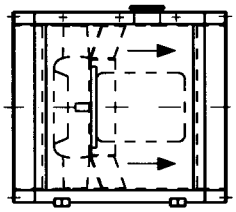
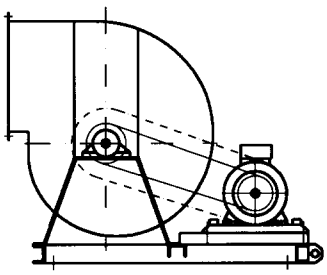
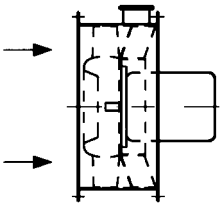
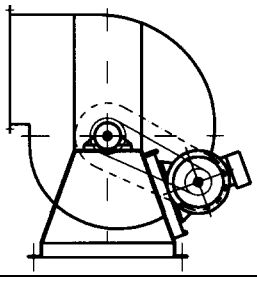
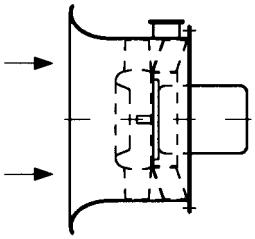
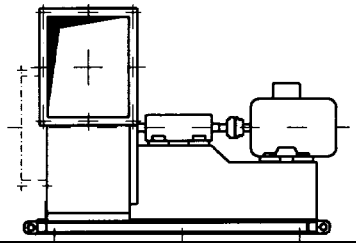
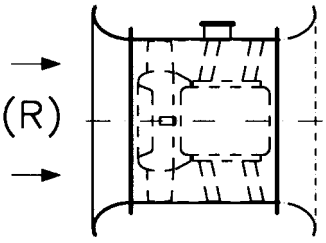
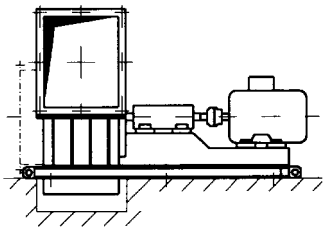
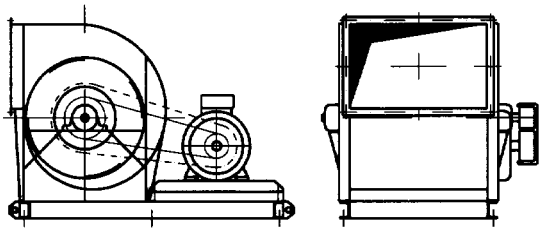
20. Protocollo di stato e di manutenzione ... 30

21. Indicazioni di sicurezza fondamentali per prodotti e merci della ditta Witt & Sohn ... 31 + 32

Witt & Sohn Aktiengesellschaft
Wuppermanstr. 6 - 10 • 25421 Pinneberg • Germany
Tel: +49 (4101) 7007-0
Fax: +49 (4101) 7007-30

Azienda certificata DIN ISO 9001

Grafica 1:

Forme più comuni dei ventilatori assiali		Forme più comuni dei ventilatori radiali	
A/G 	**Pozzo lungo** Motore flangiato Unità di comando Cassetta terminale Portello di controllo (G = senza portello di controllo)	1 	Azionamento diretto Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione
B 	**Pozzo lungo** Portello Motore flangiato Unità di comando Cassetta terminale	2 	Azionamento con cinghia trapezoidale con telaio di base Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione Motore su guide di serraggio Paracinghia
D 	**Pozzo breve** Motore flangiato Unità di comando Cassetta terminale	2b 	Azionamento con cinghia trapezoidale Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione Motore su guide di serraggio fissato al supporto cuscinetti
DD 	**Pozzo effusori** Motore flangiato Unità di comando Cassetta terminale	5 	Azionamento ad accoppiamento Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione Protezione comune anticontatto per motore e supporto cuscinetti
GD(R) 	**Pozzo lungo** con bocchetta di aspirazione (R) = bocchetta di aspirazione completamente reversibile per entrambi i lati	5S 	Azionamento ad accoppiamento Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione Protezione comune anticontatto per motore e supporto cuscinetti
Aspirante da entrambe le parti Azionamento con cinghia trapezoidale con telaio di base Rotore smontabile da entrambi i lati Sistema di supporto albero tra due cuscinetti Motore su guide di serraggio Paracinghia	2/2 		

PREMESSA

Abbiamo posto attenzione nel produrre un ventilatore solido e affidabile, secondo le più recenti innovazioni della tecnica. I ventilatori tuttavia sono spesso esposti, durante l'esercizio, a grandi sollecitazioni, talvolta inaspettate. È necessario prevedere anche gli incidenti più improbabili (spesso dovuti a varie cause concomitanti), al fine di evitarli. Il controllo e la manutenzione dei ventilatori vanno effettuati da personale qualificato, in modo da evitare incidenti e danni. Cuscinetti danneggiati e vibrazioni troppo elevate possono causare rotture e altri disturbi di funzionamento.

Nonostante l'alto livello di sicurezza dei cuscinetti e la loro lunga durata, si tratta pur sempre di dispositivi meccanici soggetti ad usura. È importante effettuare un controllo regolare, a seconda dell'esercizio del ventilatore, visto che qualsiasi danno, anche di minime proporzioni, può aggravarsi velocemente (per es. nell'alloggiamento dei rulli). Cuscinetti danneggiati possono essere causa di rotture nella trasmissione e provocare rilevanti danneggiamenti. Componenti soggette ad usura sono contenute anche nei giunti e nelle trasmissioni a cinghie e vanno verificate regolarmente.

Le vibrazioni sono generalmente dannose per qualsiasi macchina rotante, visto che possono sopraggiungere rotture da fatica impreviste. La migliore protezione consiste nella riduzione al minimo dell'energia di vibrazione. Il ventilatore ha, franco fabbrica, un'alta qualità vibratoria. A causa di usura, agglomerazioni di scorie, danni di trasporto, errori di montaggio, danni ai cuscinetti, temperature troppo elevate ed altri motivi è possibile che ci siano pericolosi squilibri. Per questo motivo è importante controllare, a intervalli regolari, oltre ai cuscinetti anche la stabilità nei confronti delle vibrazioni.

I ventilatori non vanno posizionati in luoghi di lavoro o di soggiorno. Il ventilatore va montato in modo da evitare la possibilità di venire a contatto con le parti rotanti. In caso di aspirazione o ventilazione libere deve essere presente una griglia di protezione. Se il ventilatore è stato collocato all'interno di canali, è necessario che il cliente metta a disposizione una griglia di protezione. Nel caso ci siano parti staccate dalla ruota portante o corpi estranei, accertarsi che vengano allontanati in modo sicuro.

I ventilatori per gas ad alte temperature vanno isolati e muniti di appositi meccanismi di bloccaggio, al fine di evitare combustioni.

Prima di intraprendere lavori al ventilatore, separare il collegamento elettrico. Contrassegnare e assicurare l'apparecchiatura elettrica, per impedire che avvenga un'accensione involontaria. La ruota portante va arrestata meccanicamente.

Si rimanda alle "Avvertenze fondamentali per la sicurezza" dell'azienda Witt & Sohn, le quali costituiscono una parte integrante di queste istruzioni per l'uso da osservare rigorosamente (vedi paragrafo 21.).

La normativa DIN EN 292 parti 1 e 2 "SICUREZZA DELLE MACCHINE" è da considerarsi la base di tutti gli aspetti riguardanti la sicurezza.

Seguire con attenzione le seguenti istruzioni.

1. TRASPORTO **Vedi paragrafo 7.**

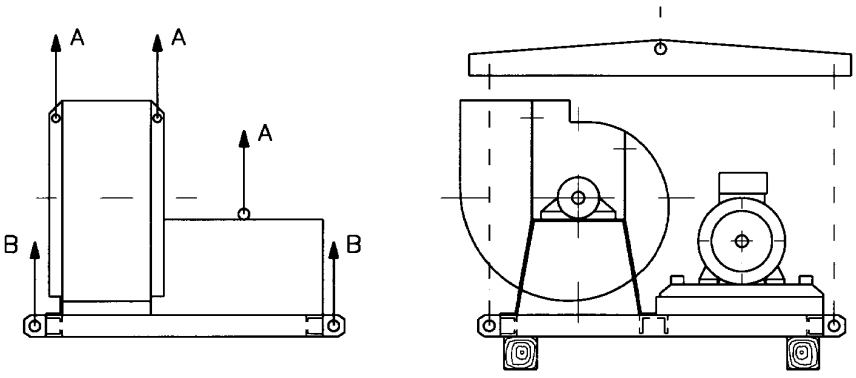
Se il trasporto avviene tramite gru, apportare i ganci solamente agli appositi anelli di sollevamento. È importante che gli interi ventilatori vengano sollevati dagli anelli sulla base e non dalle aperture presenti sulle componenti come corpo o motore. Se il trasporto viene effettuato tramite un carrello, assicurarsi che le forche del carrello siano posizionate al di sotto della base. Al momento di abbassare il ventilatore, fare uso della minor velocità di abbassamento possibile e scaricare il ventilatore su una superficie morbida. Urti, scuotimenti e cadute possono provocare squilibri e deformazioni e causare danni, specialmente ai cuscinetti.

Ad ogni trasporto e deposito in magazzino, assicurarsi che non penetri acqua (per es. in caso di pioggia) nel motore, nei cuscinetti o in altre componenti sensibili. In caso di brevi trasporti e depositi all'aperto, posizionare i ventilatori assiali (inclusi i ventilatori a raggi) in orizzontale, possibilmente sotto un telone, per evitare che dell'acqua possa giungere lungo l'albero al motore. Si consigliano trasporti al chiuso e depositi in luoghi chiusi e temperati.

Avvertenza di sicurezza: assicurarsi che vi sia un collegamento sicuro tra il ventilatore e il mezzo di sollevamento, tenere conto del baricentro, non ribaltare né inclinare, non sostare al di sotto del carico!

Grafica 2:

AVVERTENZA DI TRASPORTO



Punti di aggancio A solo per componenti singole del ventilatore
Solo punti di aggancio B per il trasporto del ventilatore completo
I ganci non devono essere tirati obliquamente per il sollevamento, utilizzare una traversa!
Sollevare ed abbassare lentamente il carico, utilizzare una superficie di deposito morbida, per es. travi in legno!

2. MONTAGGIO DI VENTILATORI ASSIALI E RADIALI - INFORMAZIONI GENERALI

Durante la messa in opera dei ventilatori attenersi alle disposizioni contenute nella normativa DIN 4024 (Basi delle macchine...) parti 1 e 2.

I ventilatori vanno montati esclusivamente nella posizione per la quale sono stati concepiti (orizzontale/verticale). Il montaggio deve avvenire su una struttura in piano. Fare attenzione a non serrare in modo eccessivo o deformare meccanicamente i ventilatori, per evitare per es. il bloccaggio o l'usura della ruota portante.

In caso di utilizzo di smorzatori di vibrazioni, disporli in modo che il peso si distribuisca omogeneamente sugli smorzatori, eventualmente facendo uso di lamierini distanziatori. Durante l'installazione dei ventilatori, gli smorzatori non possono essere inclinati né trascinati sul pavimento e tantomeno caricati su un solo lato, altrimenti possono danneggiarsi le molle o la gomma.

I collegamenti elastici vanno montati in modo da concedere al ventilatore il gioco necessario, in particolare all'avvio. D'altra parte però non devono trovarsi talmente vicini da permettere la formazione di pieghe che potrebbero impedire la circolazione dell'aria, **si veda anche 13. Indicazioni di montaggio per raccordi elastici.** In presenza di alte pressioni o pericolo di abrasioni servirsi sempre di deflettori in lamiera.

Il collegamento del motore del ventilatore deve avvenire secondo lo schema nella cassetta terminale, attenendosi alle indicazioni del fabbricante. Tutti i motori vanno protetti tramite appositi dispositivi di protezione. Qualsiasi lavoro va eseguito dal personale specializzato addetto sotto osservanza delle prescrizioni per la protezione e la sicurezza vigenti.

2.1 Avvertenze speciali per il montaggio

Ventilatori radiali forma 5 e altre forme con albero del ventilatore - giunto - motore

L'allineamento eseguito in fabbrica di entrambi gli alberi per lo scentramento in altezza, laterale e squadratura, può subire delle variazioni durante l'installazione. Il giunto può compensare errori relativamente grandi. In questo modo, però, vengono esercitate delle forze sugli alberi e i cuscinetti che conducono a vibrazioni eccessive, specialmente in caso di prestazioni e numero di giri elevati. La frequenza di queste vibrazioni corrisponde alla 2° armonica dell a frequenza del moto circolare ed è quindi riconoscibile rispetto ad uno squilibrio.

Le basi dei ventilatori possono sformarsi durante il trasporto e l'installazione, per es. a causa di disomogeneità della superficie di appoggio. Per questo motivo, è quasi sempre necessario controllare l'allineamento e modificarlo, se necessario. Per particolari esigenze di silenziosità e durata dei cuscinetti, è consigliato effettuare l'allineamento degli alberi con apparecchi ottici laser, specialmente in caso di prestazioni e numero di giri elevati. Ciò deve avvenire prima della messa in esercizio e, se necessario, essere ripetuto periodicamente. Il motore di azionamento e/o i cuscinetti devono essere sottorivestiti, fino a quando i valori di vibrazione della 2° armonica sono inferiori al valore ammesso.

3. SMONTAGGIO - RIMONTAGGIO

Numero di giri [1/min]	Per ogni 100 mm di diametro giunto [1/100 mm]	
	Spostamento in parallelo	Differenze della larghezza della fessura (squadratura)
750	9	9
1500	6	5
3000	3	2,5
6000	2	1,5
n	$1340 * n^{-0,75}$	$2950 * n^{-0,88}$

Giunti
Valori tollerati consigliati per l'allineamento, se non diversamente indicato.

In alcuni casi è necessario scomporre ventilatori di grandi dimensioni in singoli gruppi di montaggio, al fine di permetterne il passaggio attraverso aperture di montaggio oppure porte. Per facilitare l'eventuale smontaggio/rimontaggio, alle pagine 16 - 19 si trovano gli schemi particolareggiati dei ventilatori standard descritti in queste istruzioni per l'uso. Tali lavori vanno svolti esclusivamente da personale specializzato. Le adeguate attrezzature necessarie per il montaggio devono essere a disposizione. Prima di cominciare lo smontaggio, contrassegnare in modo appropriato ogni parte combaciante. Fare particolare attenzione alla corretta assegnazione delle parti. Lo scambio delle parti può provocare problemi di montaggio. L'introduzione e l'estrazione della ruota portante può avvenire tramite un disco estrattore o una bussola di serraggio (vedi paragrafi 11. e 12.).

Attenzione: Non allentare in nessun caso il mozzo del disco posteriore della ruota portante, per non provocarne lo squilibrio.
I cuscinetti non devono essere inclinati. Riutilizzare, a regolazione effettuata, le compensazioni di bilanciamento eventualmente presenti. Effettuare con attenzione il collegamento con spine del corpo del cuscinetto con il relativo supporto.
Per il montaggio della ruota portante sull'albero può risultare vantaggioso l'utilizzo di grasso grafitico.

Attenzione: Non ingrassare le bussole di serraggio cuneiformi!

Seguire attentamente le indicazioni supplementari che seguono:

- Le pulegge devono essere allineate tra loro e la tensione delle cinghie regolata correttamente. Una tensione eccessiva può condurre ad un danneggiamento dei cuscinetti, una tensione insufficiente ad un'usaura precoce delle cinghie, vedi paragrafo 5.2.
- In caso di corpi separati, le parti del corpo devono essere collegate tra loro tramite massa sigillante plastica. Di particolare importanza sono gli angoli di collegamento tra la flangia di separazione del corpo e la bocchetta di afflusso.
- In caso di giunti elastici, entrambe le parti dell'albero devono essere allineate, vedi tabella sopra.
- I giunti di avvio possono, di norma, essere rimossi e rimontati nuovamente dalle estremità dell'albero motore, così come le ruote portanti. In caso di giunti oleodinamici, si consiglia tuttavia di rivolgersi a personale specializzato.

Ventilatori radiali con aspirazione da un solo lato

In caso di ventilatori con corpo monopezzo e ruota portante smontabile dal lato del motore, dopo aver staccato il motore, basta svitare il diaframma e allentare le viti di base del supporto. Poi è possibile estrarre la ruota portante dal corpo e smontare il motore dal supporto cuscinetti.

Lo smontaggio della ruota portante è descritto nei paragrafi 11. e 12. Smontare successivamente il motore o il cuscinetto con l'albero.

In caso di corpo separato allentare le viti della bocchetta di aspirazione e separarla dal corpo. Sollevare le parti superiori del corpo dopo aver allentato le viti della flangia. Fissare la ruota portante con dei cunei in legno o agganciarla adeguatamente ad una gru, ma non sollevarla per il momento. Allentare le viti di fissaggio del motore o del corpo dei cuscinetti. Allentare il disco estrattore o bussola di serraggio cuneiforme e spingere fuori l'albero di azionamento con i cuscinetti dal foro del mozzo della ruota portante, servendosi del dispositivo di estrazione. Estrarre poi la ruota portante dalla parte inferiore del corpo, sollevandola verso l'alto.

Ventilatori radiali con aspirazione da due lati

In caso di corpo monopezzo, è necessario che la ruota portante venga sostenuta nel corpo (cunei in legno, non sotto le pale), in modo da scaricare i cuscinetti. Allentare poi le viti della base del corpo del cuscinetto e rimuovere la griglia di protezione, la bocchetta di afflusso e il supporto cuscinetti che si trovano sul lato opposto all'azionamento. Estrarre in orizzontale la ruota portante con l'albero ed i corpi dei cuscinetti. Se necessario, smontare i corpi dei cuscinetti ed estrarre i cuscinetti volventi.

In caso di corpo separato rimuovere le viti della griglia di protezione e delle bocchette di aspirazione, rimuovere l'azionamento a cinghia, e, dopo aver allentato le viti della flangia, sollevare la parte superiore del corpo. Agganciare la ruota portante adeguatamente ad una gru, ma non sollevarla per il momento, rimuovere le viti di fissaggio dei corpi dei cuscinetti. Agganciare entrambe le estremità dell'albero agli appositi elementi della gru. Con cautela, sollevare dalla parte inferiore del corpo l'intera unità formata da ruota portante, albero, cuscinetti e bocchette di aspirazione. Dopo aver appoggiato l'unità al suolo è possibile smontare i singoli pezzi.

Ventilatori assiali

Bisogna distinguere tra ventilatori con corpo separato e ventilatori di qualsiasi altra forma. In qualsiasi caso è comunque necessario interrompere subito l'alimentazione di corrente in modo visibile e sicuro. In caso di ventilatori con corpo separato, allentare le viti degli accoppiamenti. Sollevare il coperchio. Allentare la ruota portante servendosi della bussola di serraggio cuneiforme o del disco estrattore (vedi paragrafi 11. e 12.). A questo punto è possibile svitare il motore. Cautela - Servirsi di attrezzi di sollevamento.

In caso di ventilatori monocorpo è possibile allentare semplicemente tutte le componenti, come per es. effusori, griglie, silenziatori e canali. Nel caso fosse necessario smontare la ruota portante e il motore, posizionare il ventilatore al suolo con l'albero in posizione verticale. A questo punto è possibile allentare la ruota portante servendosi della bussola di serraggio cuneiforme e svitare il motore.

4. MESSA IN ESERCIZIO

Avvertenze generali per la sicurezza:

Prima della messa in esercizio del ventilatore, controllare che nelle vicinanze del corpo e dei canali non siano presenti corpi estranei. Parti sciolte possono essere trascinate via dalla corrente d'aria e provocare ferite. Fare attenzione alla corretta installazione delle griglie di protezione, del paracinghia e di altri elementi per la protezione. Non è permesso trovarsi nella corrente d'aria! La corrente può essere così forte da aspirare o spazzare via addirittura persone ed oggetti molto pesanti.

Osservare le disposizioni di sicurezza per le apparecchiature e gli impianti elettrici e quelle delle società elettriche.

Il senso di rotazione è indicato da una freccia sul corpo del ventilatore, sulla protezione KR o sul motore. Verificare il senso di rotazione avviando brevemente il motore e osservando poi il movimento delle parti rotanti. Se questo dovesse risultare opposto al senso indicato dalla freccia, è necessario invertire i collegamenti della corrente, scambiandoli. Misurare l'assorbimento di corrente e confrontarlo al corrispondente valore nominale del motore. I ventilatori radiali devono essere adeguatamente parzializzati, altrimenti si rischia di sovraccaricare il motore. Per i ventilatori assiali invece vale l'opposto: se non parzializzati, assorbono meno corrente, mentre ne assorbono di più se parzializzati al massimo.

Non invertire mai il senso di rotazione di un ventilatore se la ruota portante non si è completamente arrestata, poiché a causa dell'alto momento di inerzia, si rischia di provocare danni!

Sicurezza meccanica

Per evitare il contatto con parti in movimento è necessario installare dispositivi di protezione. Nel caso questi non fossero compresi nella dotazione, è necessario che sia l'utente a provvedere all'installazione di tali dispositivi integrandoli nell'impianto. Ciò vale in particolar modo per aperture di entrata e uscita e aperture di ispezione, che devono essere già predisposte dall'utente.

Ventilatori con azionamento a cinghia

Assicurarsi che la cinghia scorra perfettamente (vedi anche 5.2). Controllare la temperatura dei cuscinetti. La temperatura del corpo dei cuscinetti raggiunge, di solito, 50 - 60℃, raramente 70℃ o più. Attenzione in caso di contatto! Se la temperatura raggiunge valori superiori, è necessario, dopo una fase di raffreddamento, riavviare l'apparecchio e ricercare e rimuovere il guasto. È possibile che le cinghie siano eccessivamente tese. Controllare che i cuscinetti siano ben lubrificati ma non eccessivamente.

Sistemi con valvola di strozzamento e antiritorno per focolare

Le valvole, che possono bloccare completamente la circolazione dell'aria, devono essere collegate in modo tale che il ventilatore venga disinserito immediatamente dopo la loro chiusura. In caso contrario, si verifica un riscaldamento non ammesso del ventilatore e vibrazioni a causa della separazione della circolazione.

Funzionamento a più ventilatori

In caso di collegamento in parallelo, prima dell'accensione assicurarsi che i ventilatori spenti non ruotino nella direzione opposta. L'accensione potrebbe causare un sovraccarico della rete, del motore e danneggiamenti alle pale a causa dell'inversione della direzione di rotazione. Eseguire i lavori di manutenzione con particolare cautela. Prima di iniziare qualsiasi intervento sul ventilatore, bloccare meccanicamente le ruote portanti.

Numero di giri massimo, altro numero di giri, regolazione del numero di giri

Non è permesso l'utilizzo del ventilatore, se questo lavora a un numero di giri più elevato di quello riportato nella tabella dati.
Una riduzione del numero di giri è permessa esclusivamente a seguito di un colloquio con Witt & Sohn. In tal caso è necessario verificare tramite specifiche misurazioni che il nuovo numero di giri del ventilatore non attivi una frequenza di risonanza in misura dannosa.
Durante la regolazione del numero di giri bisogna tener presente che nel campo tra il numero di giri minimo e quello massimo vengono raggiunte le frequenze proprie delle diverse componenti del ventilatore. In questi punti non può avvenire un servizio continuativo.
All'avviamento dell'impianto deve avvenire una regolazione del numero di giri tale da garantire un veloce superamento di tali frequenze. Vedi paragrafo 8.4.

Giunti di avvio

Per evitare un riscaldamento eccessivo e un sovraccarico del giunto, sono ammessi solo 4 processi di avvio ogni ora. Tra due avviamenti è necessario rispettare una pausa di raffreddamento di almeno 10 minuti.

Ventilatori antideflagranti (vedi anche 8.3 Protezione antideflagrante)

È necessaria la massima cautela. Oltre alle prescrizioni restanti, è necessario tenere presente: **la costituzione di cariche elettrostatiche deve essere evitata, se necessario, collegando a terra le componenti. In particolar modo, assicurarsi che le distanze di sicurezza tra le parti mobili e quelle fisse vengano rispettate e che i motori di azionamento non possano venir sovraccaricati in alcun caso.**

5. MANUTENZIONE

Le avvertenze di sicurezza riportate nei capitoli "Premessa" e "Messa in esercizio" sono valide anche per la rimessa in esercizio dopo l'esecuzione di lavori di manutenzione. La frequenza dei lavori di manutenzione dipende principalmente dalla modalità di esercizio, dalle condizioni ambientali e dalle esigenze di impiego. L'utente deve stabilire la frequenza dei lavori di manutenzione a seconda delle esigenze dell'impianto, in osservanza delle indicazioni contenute in queste istruzioni per l'uso. È inoltre necessario avere a disposizione un'adeguata scorta di parti di ricambio.

Tutte le ruote portanti dei ventilatori vengono accuratamente equilibrate in fabbrica. a causa di polvere abrasioni o depositi può insorgere uno squilibrio che a sua volta può causare disturbi nel funzionamento del ventilatore e il danneggiamento dei cuscinetti. Fare quindi attenzione a evitare scuotimenti durante l'esercizio del ventilatore.

5.1 Controllo delle vibrazioni

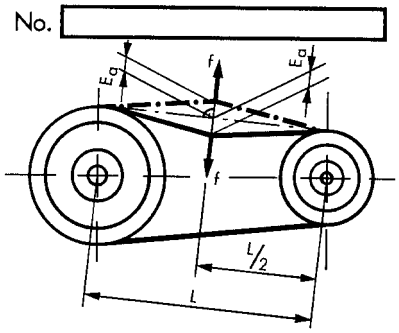
Vibrazioni troppo elevate rappresentano sempre un segnale di pericolo (VDI 2056 o ISO 2372). Per accertare eventuali variazioni nella silenziosità di funzionamento, misurare le vibrazioni meccaniche ai cuscinetti e ai motori di azionamento. Confrontando i valori ottenuti da misurazioni effettuate su un lungo arco di tempo, è possibile determinare con precisione tali cambiamenti. Nel caso ci siano grandi incongruenze in questi valori, è consigliabile indagarne le cause, per esempio sporcizia della ruota portante. Effettuare eventualmente la pulizia e la riequilibratura.

5.2 Azionamento con cinghia trapezoidale

Le cinghie trapezoidali si allungano con il tempo, in particolare nelle prime fasi di funzionamento. Per questo motivo è necessario controllarle regolarmente e tenderle se necessario. Rispettare i valori riportati nella tabella o nella documentazione a parte. Una tensione eccessiva aumenta la sollecitazione dei cuscinetti (pericolo di danneggiamenti ai cuscinetti), una tensione insufficiente fa scivolare le cinghie, genera cigolii e accelera l'usura. La regolazione della tensione può essere eseguita spostando in parallelo il motore sulle guide di serraggio o sollevando il bilanciere del motore. Assicurarsi che le pulegge siano perfettamente allineate (utilizzare un righello sufficientemente lungo o uno spago). La tensione corretta per la cinghia trapezoidale viene determinata grazie all'inflessione E_a per mezzo di una bilancia a molla.

La sostituzione delle cinghie deve essere effettuata a gruppi (a parità di lunghezza). Non è permesso sostituire cinghie singole. La sistemazione della cinghia deve avvenire senza alcun impiego di forza in modo da evitare di danneggiare la cinghia. In caso di cinghie appena cambiate, la tensione per la prima messa in esercizio deve essere maggiore, in modo tale che la profondità di pressione corrisponda a 0,75 x il valore riportato nella tabella. Per la regolazione successiva della tensione, impostare i valori della tabella o quelli riportati nella documentazione a parte.

Grafica 3:



Profondità di pressione per cinghia **E_a in mm**
Forza di prova per cinghia **f in N**
Distanza dei centri **L in mm**

È consigliato di rispettare i seguenti
intervalli per la regolazione della tensione:
1. controllo: tra 2 e 3 ore dopo la messa in esercizio,
2. controllo: tra 8 e 12 ore dopo la messa in esercizio,
3. controllo: 1 settimana dopo la messa in esercizio,le scadenze per i controlli seguenti dipendono dalle condizioni di esercizio.

Pretensionamento cinghia per cinghie trapezoidali
Misurare la distanza dei centri L e applicare al centro della cinghia una forza f (vedi tabella). Misurare poi la deviazione E_a e impostarla sul valore della tabella.
Esempio:
Un azionamento a cinghia ha un diametro della puleggia minore di 180 Ø, profilo SPB e L = 1000 mm.
In caso di una forza f = 75 N/cinghia la deviazione per la regolazione della tensione della cinghia deve

corrispondere a $E_a = \frac{3{,}32 \cdot 1000}{100} = 33{,}2$ mm

Solo in caso di impiego di nuove cinghie è necessario un pretensionamento pari a E_a = 0,75 x 33,2 = 24,9 mm.

Grafica 4:

Profilo	Forza di prova f per cinghia f (N)	Diametro della puleggia piccola (d_k mm)	Profondità di pressione E_a ogni 100 mm di distanza degli assi E_a (mm) Standard
SPZ	25	56 ≤ 71 > 71 ≤ 90 > 90 ≤ 125 > 125	3,19 2,86 2,67 2,47
SPA	50	71 ≤ 100 > 100 ≤ 140 > 140 ≤ 200 > 200	4,16 3.58 3,33 3,19
SPB	75	112 ≤ 160 > 160 ≤ 224 > 224 ≤ 355 > 355	3,90 3.32 2,89 2,73

Pretensionamento della cinghia per i tipi più comuni di cinghie trapezoidali

Per ulteriori tipi o per azionamenti di maggiori dimensioni consultare la documentazione a parte (adesivo)

5.3 Azionamento con cinghia piatta

La tensione dell'azionamento con cinghia piatta viene regolata in fabbrica e non è necessaria regolarla ulteriormente, non necessita infatti di alcuna manutenzione. Se viene montata una nuova cinghia piatta, rispettare la dilatazione prevista. Una tensione eccessiva aumenta la sollecitazione dei cuscinetti, una tensione insufficiente provoca uno slittamento delle cinghie, cigolii e usura precoce. Seguire attentamente le disposizioni dettagliate del produttore della cinghia piatta.

È possibile impostare la corretta dilatazione con il metodo seguente: disporre la cinghia su una superficie piana e segnare due punti di riferimento ad una distanza di per es. 1000 mm. Montare le cinghie sulle pulegge ed aumentare la tensione delle cinghie spostando lentamente il motore. La dilatazione corretta viene raggiunta quando la distanza tra i punti segnati è aumentata del valore nominale. Ruotare manualmente più volte l'azionamento.

Esempio: Dilatazione 2%, Distanza dei contrassegni prima della tensione = 1000 mm, Distanza dei contrassegni dopo la tensione = 1020 mm

5.4 CUSCINETTI

5.4.1 Controllo cuscinetti

Ogni cuscinetto va sottoposto a controlli regolari. Per evitare che si danneggino prematuramente, fare attenzione che non vi penetrino sporcizia, corpi estranei o umidità. In caso di lubrificazione, cambio del lubrificante e sostituzione dei cuscinetti, provvedere alla massima pulizia.

Si consiglia un controllo dei cuscinetti a misurazione elettronica degli impulsi di picco (per esempio metodo di misurazione SPM). La misurazione deve avvenire direttamente alle scatole dei cuscinetti. Attenersi alle indicazioni specifiche fornite dal produttore dell'apparecchiatura di misurazione. Eventuali variazioni nel cuscinetto vengono riconosciute al meglio confrontando i diversi dati ottenuti dalle misurazioni effettuate su un lungo arco di tempo. Per questo motivo i valori momentanei di una misurazione sono di relativa importanza. In rari casi il metodo SPM può risultare fallace e fornire risultati errati. Specialmente se si ha a che fare con macchine importanti, fare sempre attenzione all'emissione di rumori e alla temperatura. Considerare sempre un'eventuale crescita dei valori come un segnale d'allarme.

Se la temperatura dei cuscinetti misurata all'anello esterno risulta inferiore ai + 70°C, sono da applicare i tempi di lubrificazione e i lubrificanti al litio riportati nel capitolo 5.4.3, i quali sono concepiti per cuscinetti per macchine fisse e sottoposti a normale sollecitazione. In caso di temperature più elevate, per ogni ulteriori 15°C è necessario dimezzare i tempi di lubrificazione. Non impiegare il lubrificante a temperature troppo elevate, al di sopra dei livelli consigliati.

La vita media dei cuscinetti dipende principalmente dalle modalità di esercizio e dalle condizioni del luogo di impiego. È consigliato effettuare un controllo dei cuscinetti a intervalli regolari. La durata degli intervalli dipende dall'importanza dell'impianto. In caso di apparecchiature molto importanti si consiglia di sostituire i cuscinetti almeno una volta l'anno anche se il funzionamento risulta efficiente. I cuscinetti di apparecchiature meno importanti possono essere sostituiti anche a intervalli più lunghi o in caso di danneggiamento.

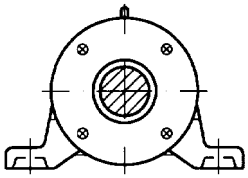
5.4.2 Indicazioni supplementari per i diversi tipi di cuscinetti per ventilatori

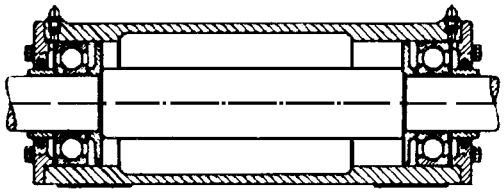
I lubrificanti da impiegare, come pure gli intervalli tra le lubrificazioni, sono specificati in 5.4.3. Un'eventuale lubrificazione seguente deve avvenire a macchina in funzione, osservando le necessarie misure di sicurezza. Se questo non fosse possibile, ruotare manualmente l'albero. Condizione indispensabile per l'impiego di tutti i cuscinetti, è la massima pulizia al loro interno. Per i cuscinetti che si trovano nella corrente d'aria, vengono impiegate a questo scopo delle guarnizioni a doppio labbro di tenuta. Impiegare grasso di elevate prestazioni come riportato in 5.4.3. Tutti i cuscinetti vengono lubrificati in fabbrica con grasso di elevate prestazioni di lunga durata. È necessario sostituire il grasso solo alla data di scadenza del grasso.

- **Cuscinetti con lubrificazione a vita.**
  Per i cuscinetti con lubrificazione a vita, riconoscibili per l'assenza dei raccordi di lubrificazione, non è necessaria alcuna lubrificazione successiva.

- **Blocco di cuscinetti con dispositivo di lubrificazione e regolatore della quantità di grasso**
  Durante la lubrificazione, i dischi di regolazione del grasso rimuovono dai cuscinetti volventi il grasso vecchio e lo spingono nel corpo di grandi dimensioni. Durante la lubrificazione, la temperatura ai cuscinetti in principio aumenta a causa del grasso che fuoriesce. Dopo che il grasso eccessivo è stato rimosso dal disco regolatore, la temperatura scende al suo valore regolato. La rimozione del grasso vecchio può avvenire a ampi intervalli in concomitanza con una sostituzione dei cuscinetti.

Grafica 5:





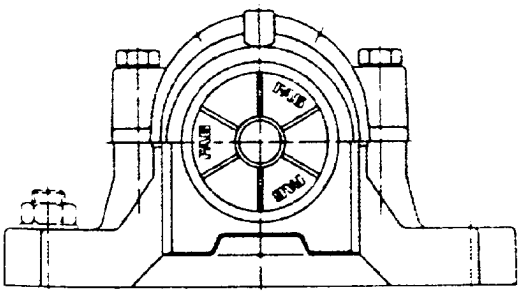
Blocco di cuscinetti

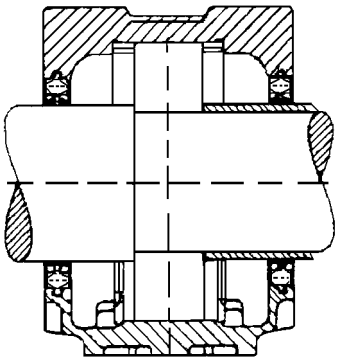
- **Cuscinetti a telaio con dispositivo di lubrificazione e regolatore della quantità di grasso**
  Durante la lubrificazione, i dischi di regolazione del grasso rimuovono dai cuscinetti volventi il grasso vecchio e lo spingono all'esterno attraverso delle aperture nel corpo del cuscinetto. Durante la lubrificazione, la temperatura dei cuscinetti in principio aumenta a causa del grasso che fuoriesce. Dopo che il grasso eccessivo è stato rimosso dal disco regolatore, la temperatura scende al suo valore regolato. Eseguire la lubrificazione - prestando la dovuta attenzione a non venire a contatto con le parti mobili - preferibilmente con la macchina in funzione, in modo tale da poter rimuovere immediatamente l'olio usato che fuoriesce prima che venga trascinato via dalla corrente d'aria (per ventilatori con i cuscinetti posti nella corrente d'aria, come per es. ventilatori assiali e ventilatori radiali con aspirazione da due lati).

- **Cuscinetti a telaio con dispositivo di lubrificazione senza regolatore della quantità di grasso**
  Il cuscinetto volvente viene riempito dalla fabbrica per i 2/3 con grasso. Eseguire la lubrificazione aggiungendo piccole quantità di grasso agli intervalli stabiliti. È assolutamente necessario limitare le lubrificazioni, poiché altrimenti può verificarsi una sovralubrificazione ed un conseguente aumento indesiderato della temperatura. La valvola limitatrice della pressione dell'olio incorporata serve alla compensazione della pressione tra l'interno e l'atmosfera. Se, dopo numerose lubrificazioni, il corpo è quasi completamente colmo, sostituire il grasso.

  A questo scopo, rimuovere la parte superiore del corpo e rimuovere il grasso usato senza danneggiare i corpi rotanti. Per mezzo di una spatola in legno, inserire manualmente con cautela il grasso nuovo nelle intercapedini tra i corpi rotanti. Assicurarsi che venga impiegato esclusivamente grasso pulito e che non possa introdursi alcun corpo estraneo.

- **Cuscinetti a telaio con lubrificazione permanente senza dispositivo di lubrificazione**
  Rimuovere la parte superiore del corpo e rimuovere il grasso usato senza danneggiare i corpi rotanti. Con cautela, inserire manualmente il nuovo grasso nelle intercapedini tra i corpi rotanti. Assicurarsi che venga impiegato esclusivamente grasso pulito e che non possa introdursi alcun corpo estraneo. Anche lo spazio tra le guarnizioni a labbro di tenuta devono essere riempite di grasso per limitare l'attrito sull'albero.





Corpo dei cuscinetti a telaio

Gli intervalli di lubrificazione si ricavano dalla curva delle scadenze per la lubrificazione o sono indicati separatamente.

5.4.3. Qualità dei lubrificanti e tempi di lubrificazione

I cuscinetti dei motori sono lubrificati, a parte poche eccezioni riportate sotto, con lubrificanti al litio compatibili l'uno con l'altro. La marca da adoperare è stabilita dal fabbricante dei cuscinetti del motore e si rimanda alla targhetta del motore.

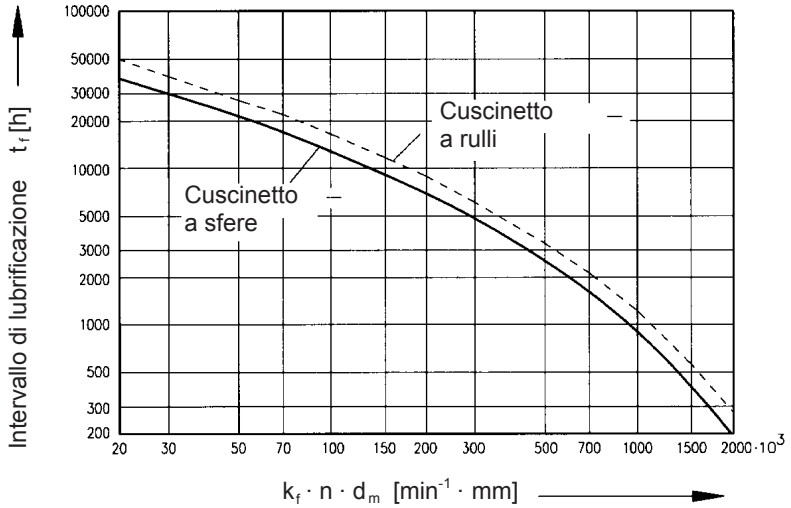
Lubrificante al litio:	SKF - LGMT 2/3	FAG - Arcanol L 71	Blaser - Blasolube 462
	Shell - Alvania R3	Esso - Beacon 3	
	Mobil Oil - Mobilux 3	Aral - Aral HL3	

I cuscinetti dei ventilatori vanno lubrificati con gli stessi prodotti. I dati di lubrificazione sono riportate su una targhetta adesiva.

n = numero di giri $\left[\text{min}^{-1}\right]$ d_m = diametro medio cuscinetti [mm] = (d+D)/2

d = diametro di perforazione (vedi catalogo cuscinetti) D = diametro esterno (vedi catalogo cuscinetti)

Grafica 6:



Tempi di lubrificazione in caso di condizioni ambientali normali secondo DIN 51 825 a una temperatura tra -10 e +70°C sotto impiego di uno dei lubrificanti riportati sopra

Tipo cuscinetti	**k_f**
_____ Cuscinetto a sfere monofila	1.1
---------- Cuscinetto a rulli monofila	3.5

È necessario utilizzare un diverso tipo di lubrificante in due casi: cuscinetti sottoposti a grossa sollecitazione vanno lubrificati con Optimol Longtime PD2 della società Optimol Ölwerke, Monaco, il quale garantisce una durata notevolmente maggiore (circa del 50%). Osservare le avvertenze!

Se i cuscinetti sono esposti a temperature molto elevate, impiegare Klüber Staburags N12MF, della società Klüber, Monaco. Questo lubrificante è adatto per temperature comprese tra -20 e 160°C in servizio continuativo e permette di raggiungere brevemente fino a 180°C. Osservare le avvertenze!

Lubrificazione con olio

In caso di lubrificazione con olio osservare sempre le avvertenze a parte. In fabbrica viene inserita nel corpo la quantità necessaria di olio. Prima di ogni messa in esercizio dopo una lunga interruzione, è necessario riportare il livello dell'olio al punto indicato con "max", aggiungendone del nuovo. In caso di prima messa in esercizio, è consigliato sostituire l'olio dopo un funzionamento prova di alcune ore.

È possibile poi eseguire i cambi d'olio successivi ad intervalli adeguati alle condizioni di funzionamento - non meno però di una volta l'anno. Eseguire il cambio d'olio ad impianto fermo.

Se durante il funzionamento di prova non si riscontrata alcuna perdita d'olio, è sufficiente controllarne occasionalmente il livello - circa mensilmente. Durante il funzionamento, il livello dell'olio può scendere fino al "min". Se l'impianto è in funzione, aggiungere olio solo fino a circa 5 mm sotto il segno del livello massimo dell'olio, poiché altrimenti la quantità di olio totale, di cui fa parte anche l'olio ancora in circolo, sarebbe eccessiva.

5.5 Guarnizioni dell'albero per gas e liquidi (vedi anche paragrafo 8.2)

Esistono diversi tipi di guarnizioni (vedi tabella). Controllare sempre che il metodo impiegato sia adattato alla tossicità del mezzo. Eseguire regolarmente una lubrificazione e controllare la tenuta della guarnizioni, poiché non siamo a conoscenza di tutte le condizioni particolari che potrebbero avere un'influenza. Il controllo avviene tramite apparecchi rivelatori di gas, grazie all'olfatto o con la pressione. A questo scopo, sulle parti interessate, viene spruzzato un liquido schiumogeno che, con la formazione di bolle, permette l'identificazione di parti non sigillate. La prova di tenuta di tutto il corpo del ventilatore sotto pressione può anche avvenire con la misurazione della caduta di pressione, dopo aver provocato una sovrappressione al suo interno.

È consigliato sostituire gli anelli di tenuta dell'albero almeno 1 volta l'anno.

Le guarnizioni di tipo 3 e 4 devono essere lubrificate regolarmente, in modo da evitare un eccessivo logorio e riscaldamento. Il tipo 5 è concepito per un funzionamento senza bisogno di grasso, ma un riempimento di grasso permette una notevole riduzione delle perdite (vedi punto 5.4.3). Per la scelta del grasso, tenere in considerazione la temperatura di funzionamento come pure la compatibilità con il mezzo trasportatore! Le scadenze per la lubrificazione si determinano in base alle condizioni di funzionamento e devono essere controllate empiricamente ogni sei mesi. Riempire lentamente le camere di grasso con il girante in rotazione. La quantità di grasso necessaria è raggiunta non appena la resistenza alla pressione aumenta sensibilmente (utilizzare solo un torchio tiraprove!). Non estrarre mai il grasso con forza, poiché i pezzi degli anelli di tenuta vicini potrebbero venir separati. Un ulteriore lubrificazione con grasso è necessaria solo in caso di perdite dalla guarnizione dell'albero. Osservare le disposizioni per la manutenzione riportate separatamente qualora fossero presenti dei dispositivi speciali per l'alimentazione dell'olio o di raffreddamento. In caso di mezzi che contengono grasso è necessario l'impiego di gas isolante.

Witt & Sohn Aktiengesellschaft
Wuppermanstr. 6 - 10 • 25421 Pinneberg • Germany
Tel: +49 (4101) 7007-0
Fax: +49 (4101) 7007-30

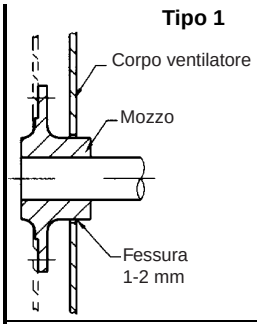
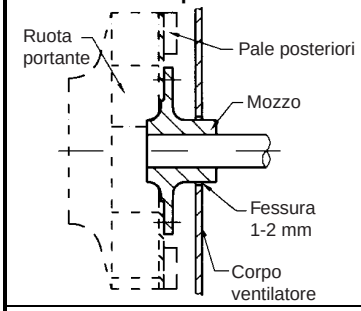
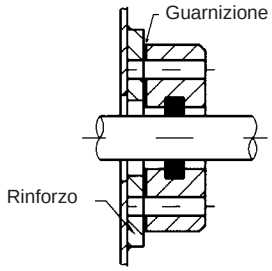
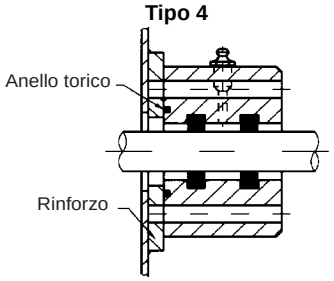
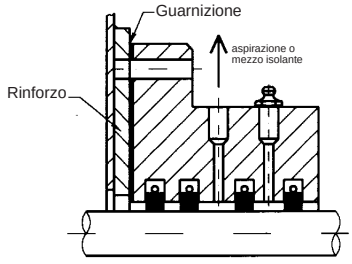
WITT&SOHN IGW Ventilatoren

CE

Azienda certificata DIN ISO 9001

Grafica 7:

ESECUZIONI PER ALBERI

Tipo 1  	**Rivestimento mozzo** Modello standard; fessura anulare tra il corpo del ventilatore e il mozzo di circa 1 -2 mm.	**Classe di tenuta I** **Senza particolari esigenze**
Tipo 2  	**Rivestimento mozzo, ruota portante con palettatura posteriore.** La depressione prodotta limita la fuoriuscita del mezzo.	**Classe di tenuta I** **Senza particolari esigenze**
Tipo 3  	**Modello WD1** Con 1 guarnizione ad anello, per esigenze maggiori. Anche con palettatura posteriore della ruota portante.	**Classe di tenuta II** **conforme a DIN V 24 194 parte 2; con pressione di prova 1000 Pa:** Perdita max.: $2{,}4 \cdot 10^{-3} \left[\frac{m^3}{s \cdot m^2}\right]$ m² = superficie interna del corpo del ventilatore
Tipo 4  	**Modello WD2** **A)** con 2 anelli di tenuta come pure camera di grasso e dispositivo di lubrificazione con canale di trabocco del grasso. anche con palettatura posteriore della ruota portante. **B) Richiede il riempimento con grasso**	**A) Classe di tenuta III = Standard** **conforme a DIN V 24 194 parte 2; con pressione di prova 1000 Pa:** Perdita max.: $0{,}8 \cdot 10^{-3} \left[\frac{m^3}{s \cdot m^2}\right]$ **B) Classe di tenuta IV** (Tipo guarnizione: WD2) **Norma per le centrali nucleari** secondo DIN 25 414: Perdita max.: $10 \frac{dm^3 (\text{con } 1\text{ bar} + 20^\circ\text{C})}{h \cdot m^2}$ Pressione di prova Δp= 20 mbar = 2000 Pa
Tipo 5  	**Modello WDK** Con 2 o più anelli di tenuta, camera di grasso e dispositivo di lubrificazione. Depressione o gas isolante necessario per un impiego con particolari esigenze di tenuta, di temperatura e di velocità al perimetro. **Per temperature fino a 500°C**	**A) Classe di tenuta III senza mezzo isolante** **conforme a DIN V 24 194 parte 2; con pressione di prova 1000 Pa:** Perdita max.: $0{,}8 \cdot 10^{-3} \left[\frac{m^3}{s \cdot m^2}\right]$ **B) Classe di tenuta IV con mezzo isolante**: **conforme a DIN V 24 194 parte 2 /con pressione di prova 1000 Pa:** Perdita max.: $0{,}27 \cdot 10^{-3} \left[\frac{m^3}{s \cdot m^2}\right]$

Materiali del corpo per tutti i modelli: acciaio da costruzione standard **A scelta**: acciaio legato, alluminio.

Anelli di tenuta:

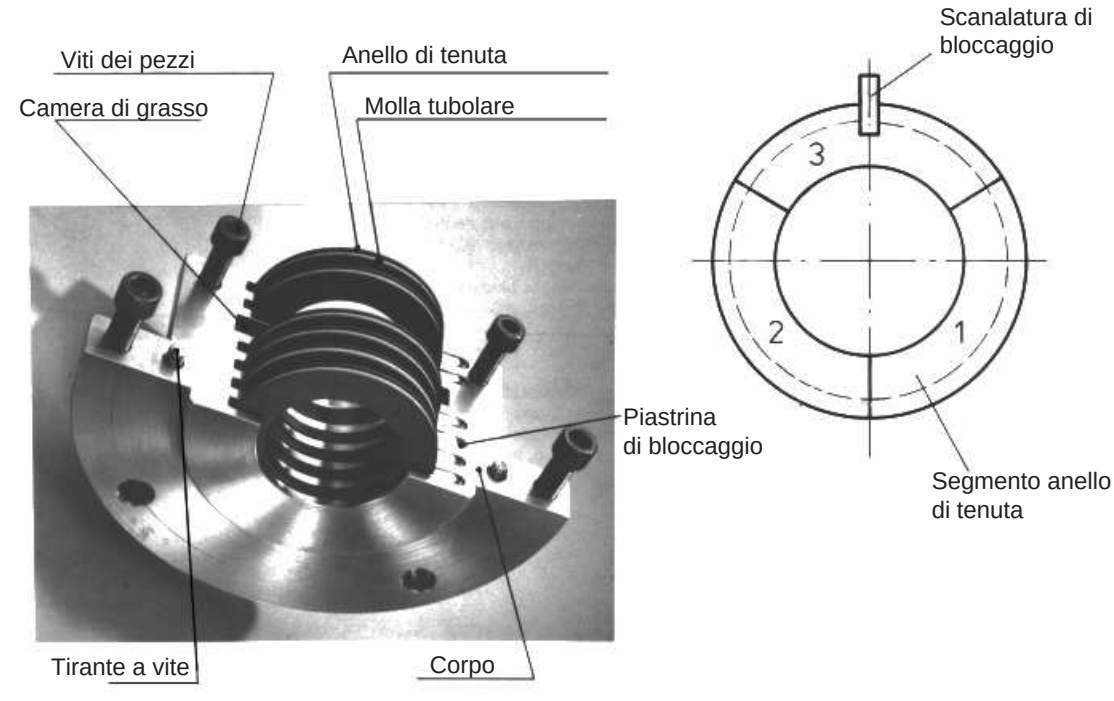
Standard: FPM / FKM -30/+200°C, lubrificazione necessaria
Velocità di scorrimento v ≤ 14 m/s

A scelta: PTFE -80/+200°C, autolubrificante.
Velocità di scorrimento v ≤ 18 m/s

5.5.1 Montaggio delle guarnizioni Modello: WDK

Procedere con particolare attenzione per il montaggio delle guarnizioni WDK.

Grafica 8:



Tirare il collare dell'albero con anello torico sull'albero e inserire la guarnizione piatta o circolare.

Portare la parte inferiore del corpo (con filettatura per viti dei pezzi) con il foro del corpo sotto l'albero e fissarla con le viti per i fori di bloccaggio in modo che il giunto si trovi in posizione circa orizzontale.

Rimuovere la molla tubolare dal primo anello di tenuta. Aprire la chiusura a gancio della molla e inserire una delle estremità della molla nella prima camera del corpo della guarnizione (vista dal lato di pressione), fino al raggiungimento dell'altro lato del corpo della guarnizione. Infilare la piastrina di bloccaggio sulla molla e chiudere la molla.

Ingrassare leggermente il segmento dell'anello di tenuta 1 su entrambe le superfici laterali, disporlo con il foro sull'albero e inserire la molla chiusa nella scanalatura apposita dell'anello di tenuta. Allineare il segmento dell'anello di tenuta assialmente alla prima camera e inserirlo, spingendolo nella camera. Ingrassare leggermente da entrambe le parti il segmento dell'anello di tenuta 2, disporlo con il foro sull'albero e inserire la molla nella scanalatura apposita. Inserire il segmento dell'anello di tenuta 2 nella camera fino a quando il segmento dell'anello di tenuta 1 appare dall'altra parte. Ingrassare leggermente da entrambe le parti il segmento dell'anello di tenuta 3 (con scanalatura di bloccaggio), disporlo con il foro sull'albero e inserire la molla nella scanalatura apposita. Assicurarsi che la piastrina di bloccaggio raggiunga le scanalature di bloccaggio dell'anello di tenuta.

I singoli segmenti dell'anello di tenuta sono contrassegnati con numeri uguali e devono essere disposti intorno all'albero nello stesso ordine. Ruotare l'anello di tenuta completo sull'albero fino a quando la piastrina di bloccaggio si inserisce nella scanalatura di bloccaggio del corpo separato.

Come l'anello nr. 1, è ora possibile inserire ulteriori anelli, ricordando sempre di ingrassare leggermente le guarnizioni ad anello da entrambe le parti. Dopo il montaggio dell'ultima guarnizione ad anello, allineare tutti i segmenti che si trovano all'esterno in modo da poter facilmente sovrapporre la seconda metà del corpo. Controllare nuovamente il corretto posizionamento delle piastrine di bloccaggio.

Ingrassare leggermente la secondo metà del corpo nei giunti e portarla con cautela al di sopra delle guarnizioni ad anello avvitandola poi alla metà inferiore del corpo.

Allentare il bloccaggio al di sotto della guarnizione dell'albero e ruotare tale guarnizione sull'albero fino a quando il collegamento per la lubrificazione con grasso ha raggiunto la sua posizione corretta.

Disporre la guarnizione piatta o circolare sulla superficie di tenuta della guarnizione dell'albero, allineare la guarnizione dell'albero all'albero e avvitarla alla parete posteriore del ventilatore.

5.6 Giunti di avvio meccanici

La manutenzione dipende principalmente dalle condizioni di esercizio. Di solito non è necessario un controllo costante, poiché la sollecitazione dinamica dei cuscinetti volventi interni ha luogo solo durante la fase di avvio fino al raggiungimento del numero di giri nominale del motore. I cuscinetti sono completamente incapsulati e non possiedono alcun dispositivo di lubrificazione. In caso di sollecitazione maggiore, per es. causata da un frequente inserimento e disinserimento (più di 4 volte al giorno), temperature superiori a 50℃, polvere, è consigliabile, dopo circa 8000 ore di funzionamento, controllare i cuscinetti volventi, gli anelli di tenuta e l'usura dei giunti.

5.7 Ispezione della ruota portante

Se la ruota portante è esposta a abrasione, corrosione o sporcizia e quindi soggetta a usura, per motivi di sicurezza è necessario effettuare delle ispezioni di controllo, lavori di pulizia e riequilibratura perlomeno una volta l'anno, in casi estremi anche a intervalli minori di due settimane. Supporti di usura delle ruote portanti possono essere montati esclusivamente in fabbrica. È consigliabile essere provvisti di una seconda ruota portante da impiegare durante l'affilatura dell'altra.
In caso di ventilatori con convertitore di frequenza controllare regolarmente per mezzo di un procedimento a penetrazione di colori che le ruote siano integre.

5.8 Smontaggio e rimontaggio di ruote portanti vedi capitolo 11. e 12.

6. MOTORI ELETTRICI

Attenersi alle prescrizioni e avvertenze di sicurezza fornite dal fabbricante.

I ventilatori sono delle macchine con un momento di inerzia relativamente alto. Ciò vale in particolar modo per ruote portanti con un numero di giri relativamente basso, vale a dire con un motore poco potente a bassa coppia. Per questo motivo se il numero di giri del ventilatore è inferiore al numero di giri del motore, oppure in caso di motori con più di 10kW, è necessario controllare il tempo di avviamento. A causa dei brevi tempi di inserzione presenti è spesso impossibile fare a meno dell'impiego di appositi relè.

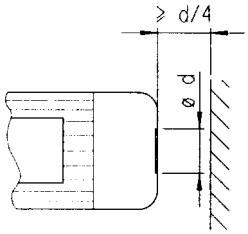
In caso di macchine monofase è bene porre particolare attenzione al momento di avviamento, visto che i motori monofase hanno una curva del momento molto sfavorevole.

Collegamento elettrico
Tutti i lavori svolti sulla macchina a bassa tensione - che si deve trovare **in stato di inattività** - vanno eseguiti esclusivamente da personale **qualificato**. La macchina deve essere **disattivata** e trovarsi in uno **stato che ne impedisca l'accensione**.
Ciò vale anche per circuiti elettrici ausiliari (per esempio riscaldamento in stato di inattività).

Grafica 9:

La ventilazione deve avvenire **senza ostacoli**.

Provvedere inoltre che l'aria viziata - anche di gruppi vicini - non possa essere subito riaspirata.



Verificare l'assenza di tensione!
Il superamento dei valori tollerati in EN 60034-1/DIN VDE 0530, parte 1 - tensione ±5 %, frequenza ±2 %, curva svantaggiosa o assenza di simmetria - aumenta il riscaldamento e influisce sulla compatibilità elettromagnetica.
Osservare le indicazioni riportate sulla targhetta della potenza e lo schema di collegamento nella cassetta di connessione.

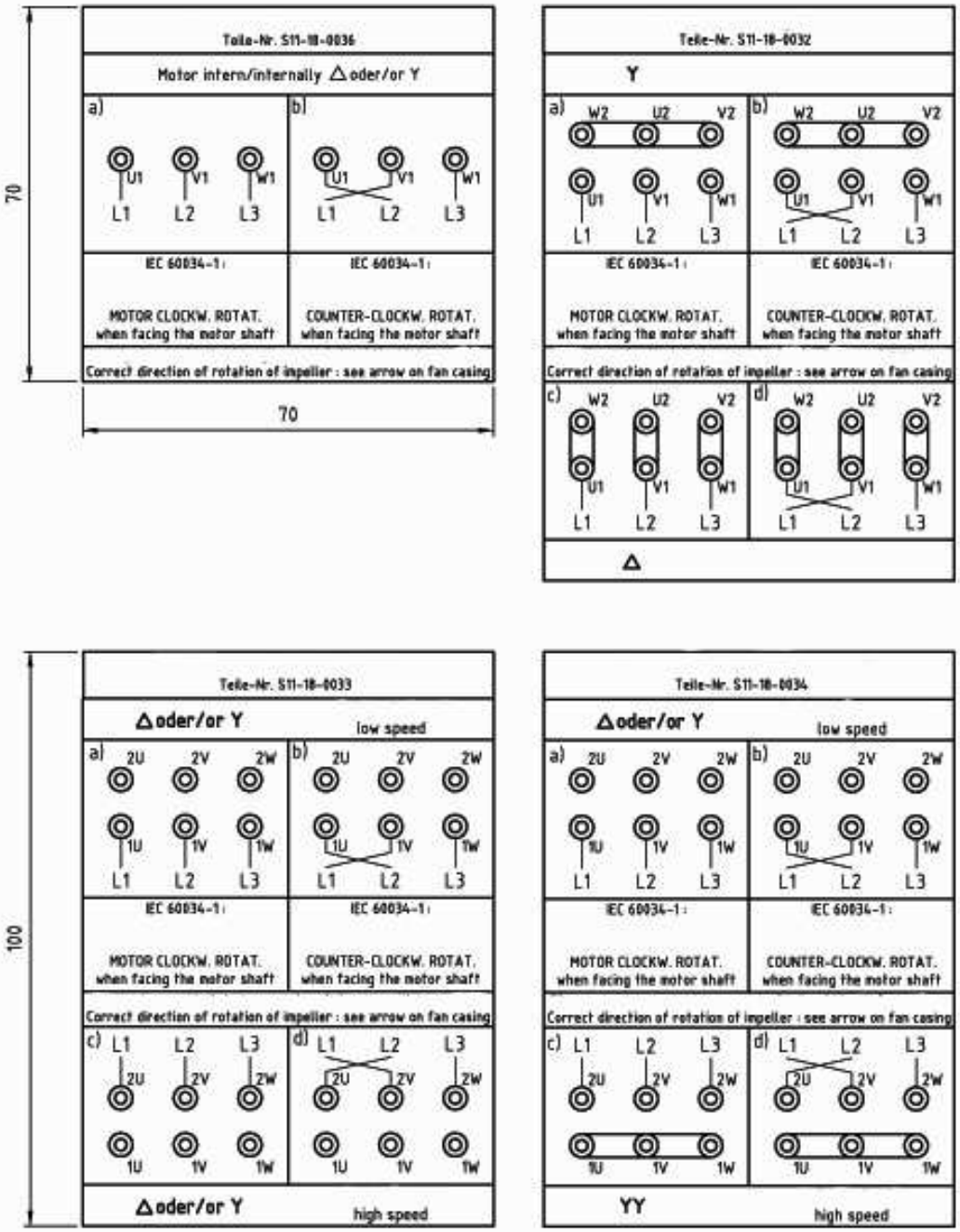
Il collegamento deve avvenire in modo da garantire il mantenimento di una connessione elettrica **sicura e duratura** (priva di cavi scoperti - fare uso di appositi materiali di isolamento). Collegare il **conduttore di protezione** in modo sicuro.

Le distanze presenti tra parti non rivestite sotto tensione e da conduttori di terra non possono essere inferiori ai seguenti valori: $U_N \leq 550$ V: 8 mm, $U_N \leq 725$ V: 10 mm, $U_N \leq 1000$ V: 14 mm. Nella cassetta di connessione **non** devono trovarsi corpi estranei, sporcizia e umidità. Sigillare le aperture per l'introduzione di cavi non utilizzate e chiudere ermeticamente la cassetta stessa in modo da evitare che possa penetrare **polvere** o **umidità**. Per l'esercizio di prova senza elementi di moto assicurare le **linguette**. In caso di macchine a bassa tensione con freno verificare, prima della messa in esercizio, il **corretto funzionamento del freno**.

Esercizio
A esercizio normale forze oscillatorie come $v_{eff} \leq 3{,}5$ mm/s ($P_N \leq 15$ kW) o 4,5 mm/s ($P_N > 15$ kW) non causano alcun problema. Tuttavia in alcuni casi è necessario prevedere il raggiungimento di valori molto alti, vedi ISO 14 694 (Draft). In caso di modifiche rispetto all'esercizio normale, per esempio in caso di **alte temperature, rumori, vibrazioni**, ricercarne la causa e eventualmente consultare il fabbricante. Non disattivare i dispositivi di protezione neanche durante l'esercizio di prova. In **caso di dubbio** spegnere il ventilatore.
Se la macchina risultasse particolarmente soggetta a sporcarsi, ripulire regolarmente i canali di areazione.
I cuscinetti provvisti di ingrassatori vanno lubrificati a motore **in funzione**. Verificare la modalità di lubrificazione! Se le perforazioni di fuoriuscita lubrificante sono chiuse con tappi (IP 54 lato presa di forza, IP 23 lato presa di forza e lato opposto), **rimuovere i tappi** prima della lubrificazione e riapplicarli subito dopo. La sostituzione dei cuscinetti (lubrificazione continua - cuscinetti 2Z) deve avvenire dopo circa 10.000 ore (2 poli) o 20.000 ore (più poli) oppure secondo le indicazioni del produttore.

Informazioni generali
Le macchine a bassa tensione possiedono pericolose parti **sotto tensione**, parti **rotanti** e eventualmente superfici con **temperature estremamente alte**. Qualsiasi lavoro attinente al trasporto, collegamento, messa in esercizio e manutenzione va effettuato da personale **qualificato e responsabile** (osservare prEN50110-1/VDE 0105, IEC 364). Un comportamento inadeguato può provocare gravi **danni a persone e cose**.

Grafica 10:



Utilizzo appropriato
Le presenti macchine a bassa tensione sono conformi alle norme armonizzate della serie **EN 60034 (VDE 0530).** Ne è **vietato l'impiego in zone a pericolo di esplosione**, a meno che tale impiego non sia permesso **esplicitamente** (osservare le indicazioni aggiuntive). **Non** è assolutamente permesso adottare modalità di protezione ≤ IP 23 all'aperto. I modelli raffreddati ad aria sono dimensionati per temperature ambientali comprese tra **-20℃ e +40℃** e altitudini **≤ 1000 m** s.l.m. Attenersi **assolutamente** alle indicazioni riportate sulla targhetta di potenza. Le condizioni sul luogo di impiego devono essere corrispondenti a **tutte** le indicazioni riportate sulla targhetta della potenza.

Le macchine a bassa tensione sono **componenti** atte al montaggio su macchine secondo la direttiva 89/392/EWG. Non ne è permessa la **messa in esercizio** finché non sia accertata la conformità del prodotto finale con tale direttiva (da osservare anche EN 60204-1).

Trasporto, magazzinaggio.
I **danneggiamenti** riscontrati vanno comunicati **immediatamente** al fabbricante; eventualmente è necessario **sospendere la messa in esercizio**. Avvitare e fissare gli anelli di trasporto. Sono progettati per il peso della macchina a bassa tensione, **non** apportarvi altri pesi. Prima della messa in esercizio, **rimuovere le protezioni per il trasporto** eventualmente presenti, da riutilizzare per trasporti successivi. Per il magazzinaggio di macchine a bassa tensione assicurarsi che l'ambiente destinato al deposito sia **secco, privo di polvere e di vibrazioni** ($V_{eff} \leq 0{,}2$ mm/s). Prima della messa in esercizio misurare la resistenza di isolamento. A una tensione di misurazione ≤ 1kΩ pro Volt asciugare l'avvolgimento. Rispettare le "prescrizioni per il magazzinaggio".

Installazione
Fare in modo che il ventilatore abbia una posizione stabile con la base e la flangia ben fissate, e un preciso allineamento in caso di accoppiamento diretto. Evitare risonanze con frequenze trifasi e frequenze pari al doppio di quelle della rete. Ruotare il girante **manualmente** e controllare che non ci siano rumori inusuali. **Verificare** il **senso di rotazione**.
Montare ed estrarre pulegge e giunti (dopo il loro riscaldamento) **solamente** con gli adeguati dispositivi e coprirli con un'apposita **protezione**. Evitare una tensione della cinghia non ammessa (vedi lista tecnica). Lo stato di equilibrio della macchina a bassa tensione è riportato sulla parte frontale dell'albero o sulla targhetta di potenza (H = mezza linguetta, F = linguetta intera). In caso di modelli con mezza linguetta (H) anche il giunto deve essere calibrato con mezza linguetta. **Trattare le parti sporgenti e visibili** della linguetta.
Da parte dell'utente deve essere messa a disposizione, per modelli con l'estremità dell'albero rivolta verso l'alto, una protezione atta a evitare la caduta di corpi estranei nel ventilatore.

Sotto particolari condizioni ambientali si può formare condensa nel corpo del motore. Ciò può essere evitato tramite un riscaldamento a motore inattivo oppure applicando una bassa tensione all'avvolgimento del motore. Controllare che le specifiche aperture del motore per favorire lo scarico della condensa non siano intasate e aprirle regolarmente.

L'utente deve risparmiare al motore un sovraccarico. In esercizio a normale pressione e temperatura ambientale il motore non è in grado di esplicare determinate funzioni, come per esempio l'estrazione di gas a temperature molto elevate oppure in caso di forte depressione al ventilatore. In questi casi è necessario, per l'avviamento e l'eventuale corsa residua, che venga ridotto l'assorbimento di potenza. Ciò può avvenire occludendo parzialmente il canale con dei deflettori, tenendo la macchina a un basso numero di giri oppure con il controllo di rotazione.

I motori più diffusi - motori asincroni con rotore a gabbia, utilizzati in modo appropriato e collegati a una rete di corrente elettrica di caratteristiche conformi a EN 50 160, rientrano nei parametri stabiliti dalla Comunità Europea relativi alla compatibilità elettromagnetica.

In caso di alimentazione tramite un convertitore di frequenza possono sopraggiungere, a seconda del tipo di convertitore di frequenza, disturbi di diversa intensità. Per evitare il superamento dei valori massimi indicati in EN 50 081-1 nel sistema convertitore di frequenza/motore, attenersi attentamente alle indicazioni relative alla compatibilità elettromagnetica fornite dalla casa produttrice del convertitore. In caso di motori con sensori incorporati (per esempio conduttori a freddo) possono insorgere, a causa del convertitore di frequenza, disturbi alla conduzione dei sensori. Il motore è essenzialmente conforme ai requisiti relativi ai disturbi riportati in EN 50 082-2.

L'utente deve provvedere, in caso in caso di motori con sensori incorporati (per esempio conduttori a freddo), a una sufficiente resistenza ai disturbi, adottando una conduzione dei segnali del sensore e un'apparecchiatura di valutazione adeguate.

7. MISURE DA ADOTTARE IN CASO DI MAGAZZINAGGIO O DI LUNGHI TEMPI DI MANUTENZIONE O INATTIVITÀ (consultare anche il paragrafo: 1. Trasporto)

Provvedere ad una protezione contro l'umidità e polvere. Evitare grossi sbalzi di temperatura. L'inosservanza di tali misure cautelative può essere causa di danneggiamenti ai motori elettrici, cassette di giunzione per cavi, cuscinetti, verniciatura e guarnizioni. Fare attenzione che tutte le verniciature siano resistenti agli agenti atmosferici - una sola mano di vernice permette la formazione di ruggine d'infiltrazione.

Dopo un periodo di inattività può ridursi il potere lubrificante di grasso o lubrificante. Si può formare della ruggine ai cuscinetti. I cuscinetti a sfere possono risentire di deformazioni. Le guarnizioni ad anello dell'albero si possono seccare e le cinghie infragilirsi. Per evitare tali inconvenienti, **mettere in esercizio il ventilatore ogni 1-2 mesi per circa 10 minuti**, e far girare in ogni caso la ruota portante. Inoltre è necessario cambiare il grasso ogni 3 anni.

7.1 Disposizioni precauzionali per evitare un'alimentazione involontaria di energia

L'utente deve adottare le adeguate misure e provvedere agli elementi necessari per prevenire con sicurezza un'alimentazione involontaria di energia al ventilatore e agli altri accessori, in particolar modo durante lavori di manutenzione e montaggio. Tenere in considerazione, oltre alla corrente elettrica, anche altre fonti di energia come energia idraulica, pneumatica, energia potenziale, tensione elastica e corrente d'aria nei canali. Elementi di divisione, interruzione, bloccaggio e collegamento a terra vanno predisposti dall'utente e protetti da attivazione accidentale. L'utente deve attenersi a EN 1037 „Sicurezza delle macchine - Prevenzione avviamenti accidentali„.

8. AVVERTENZE SPECIALI

8.1 Esercizio a temperature elevate (70℃)

In caso di ventilatori concepiti per il funzionamento ad elevate temperature, impedire il contatto con superfici che potrebbero causare ustioni tramite isolanti, griglie o segnali di pericolo. Se l'avviamento avviene da freddo, la forza necessaria aumenta eventualmente al di sopra del valore di progetto e l'assorbimento di corrente può raggiungere valori eccessivi non ammessi. Questo vale in particolare nel caso in cui i ventilatori radiali non si avviano contro un portello chiuso. È necessario eseguire un controllo durante il processo di avvio.

Prima di spegnere il ventilatore, farlo funzionare per un certo tempo a bassa temperatura di gas (< 100°C) fino a quando la ruota portante, l'albero e il corpo si sono raffreddati. In questo modo si evita che durante l'inattività, il calore danneggi i cuscinetti o il rispettivo grasso. Inoltre, la rotazione/l'avvitamento dell'albero, fino al suo raffreddamento impedisce che si deformi a causa del calore.

Tenere presente che i dischi di raffreddamento impiegati in caso di temperature elevate producono un raffreddamento sufficiente solo se la velocità di rotazione è sufficiente. In caso di elevata temperatura della ruota portante e basso numero di giri (per es. convertitore di frequenza) o inattività (per es. spegnimento rapido, mancanza di corrente), l'utente deve raffreddare i dischi di raffreddamento esternamente, per es. con un getto d'aria di un ventilatore esterno con alimentazione di corrente sicura.

Osservare le misure aggiuntive relative a prescrizioni, norme, direttive ordinanze legali locali. In caso di squilibrio o vibrazioni anomale come pure dopo lo smontaggio e il rimontaggio della ruota portante, è necessario eseguire un controllo.

8.2 Ventilatori impermeabili al gas (vedi anche paragrafo 5.5)

In caso di ventilatori impermeabili al gas, controllare regolarmente la loro ermeticità con apposite misurazioni. Non appena vengono superati i valori limite ammessi e sussiste un pericolo per l'incolumità delle persone, mettere fuori servizio l'impianto e adottare le necessarie misure di sicurezza per l'inattività. Aerare sempre il locale, in modo da impedire che le perdite non ancora individuate possano condurre ad avvelenamenti o a esplosioni.

È indispensabile che gli anelli di tenuta dell'albero nei passaggi rispettivi non vengano danneggiati durante i lavori di montaggio e di manutenzione. Non eseguire il montaggio su spigoli vivi. Gli anelli di tenuta devono scorrere esattamente e concentricamente rispetto al centro dell'albero. Il valore totale del valore doppio dell'eccentricità e della scentratura dell'albero non deve superare 0,3 mm. Per questo motivo, prestare particolare attenzione alle avvertenze per il trasporto! Graffi, ammaccature, ruggine o danneggiamenti di altro tipo della superficie dell'albero nella zona di scorrimento degli anelli di tenuta causano perdite. Non lasciare mai seccare le labbra di tenuta. Dopo il rimontaggio, eseguire nuovamente il controllo della tenuta. Osservare le misure aggiuntive relative a prescrizioni, norme, direttive e ordinanze legali locali. Eseguire un controllo in caso si presenti uno squilibrio e vibrazioni anomale, come pure dopo lo smontaggio e il rimontaggio della ruota portante.

8.3 Protezione antideflagrante (vedi anche 4. Ventilatori antideflagranti)

Seguire le direttive di VDMA 24 169 parte 1 e 2 come pure DIN EN 1127. Esse sono la base per il funzionamento di tutti gli impianti a rischio di esplosione.
Gli impianti concepiti per il funzionamento con miscele esplosive devono essere provvisti di una griglia per le aperture di entrata e uscita con una maglia max. di 12 x 12 mm per impedire l'intrusione di corpi estranei. Una campana di copertura impedisce l'intrusione di corpi estranei dall'alto. Le aperture devono essere installate in un luogo facilmente accessibile e controllabile. Collegare a terra tutte le componenti conduttrici di elettricità. Per evitare il pericolo d'incendio, è necessario che nelle parti dell'impianto in alluminio non si formi ruggine e non si impieghino vernici contenenti ossido di ferro e metalli leggeri. Osservare le misure aggiuntive relative a prescrizioni, norme, direttive e ordinanze legali locali. La distanza prevista tra le parti rotanti e quelle fisse è stata rispettata durante la costruzione del ventilatore. Controllare che venga mantenuta e non venga diminuita per es. a causa dell'usura dei cuscinetti. Se si dovesse verificare uno squilibrio o delle vibrazioni, spegnere immediatamente il ventilatore e rimuovere il guasto. Dopo lo smontaggio e il rimontaggio della ruota portante, eseguire un controllo delle distanze.

8.4 Convertitore di frequenza/regolazione del numero di giri

Il convertitore di frequenza deve essere regolato in modo tale da evitare sollecitazioni elevate indesiderate causate da accelerazioni positive o negative. Ciò avviene generalmente quando il tempo per portarsi a regime corrisponde ad almeno 30 sec. per ruote portanti con diametro fino a 1000 mm, 60 sec. per ruote portanti con diametro tra 1000 e 2000 mm e 120 sec. per diametri superiori.

Impostare la regolazione ritardata, per evitare sollecitazioni evitabili durante il funzionamento causate dalle costanti accelerazioni e frenate che possono condurre a rotture per affaticamento.

Le accelerazioni che derivano dal controllo del processo non devono superare 0,45 rad/s², eccetto in caso di superamento delle frequenze proprie.

In caso di variazione del numero di giri molto frequente tramite convertitore di frequenza, si corre il rischio di rotture di materiale per affaticamento. Sostituire la ruota portante dopo al massimo 0,5 milioni di variazioni del numero di giri (corrisponde a una durata di 2 anni con 4000 ore di funzionamento annue e una variazione del numero di giri al minuto).

Se durante le variazioni del numero di giri si passa spesso per le frequenze di risonanza (da bloccare nel convertitore di frequenza), considerare un periodo ancor più breve.

Avvertenza: Dopo l'interruzione dell'alimentazione della tensione al convertitore di frequenza, attendere almeno 10 minuti prima di toccare il cavo o le componenti del convertitore. Rischio di gravi ferite a causa dell'energia accumulata nei condensatori. Anche le schede di controllo possono trovarsi sullo stesso potenziale del circuito elettrico principale. Prima del contatto, misurare sempre la tensione e collegare a terra.

Prima del montaggio e della messa in esercizio, leggere attentamente le avvertenze di sicurezza del produttore del convertitore di frequenza.

Avvertenze generali per il montaggio dei convertitori di frequenza:
- Per limitare al minimo l'interferenza elettromagnetica, posizionare il motore e il convertitore l'uno vicino all'altro.
- I cavi devono essere rivestiti e non devono superare la lunghezza prescritta dal produttore.
- Collegare a terra i cavi, il pannello dei cavi, il convertitore di frequenza ed il motore.
- Per limitare al minimo i radiodisturbi, è possibile che sia necessario l'impiego di filtri aggiuntivi.

8.5 Sicurezza termica

I ventilatori o le componenti che raggiungono temperature superiori a 70°C o inferiori a -10°C devono essere protetti dalla fabbrica, isolati o provvisti di un segnale di avvertimento (EN 563). Tener presente che alcune parti, per es. il corpo dei cuscinetti, in determinate condizioni, possono surriscaldarsi notevolmente e tuttavia non possono essere isolate, poiché il ristagno di calore potrebbe limitarne il funzionamento.

9. RESA OTTIMALE

Lo scopo è quello di raggiungere una resa ottimale del ventilatore, evitare i difetti e impedire le avarie. Condizione indispensabile è il modo di funzionamento previsto, il controllo del funzionamento, la manutenzione tempestiva e la disponibilità di pezzi di ricambio per le parti facilmente soggette a usura. Delle parti soggette ad usura fanno parte: cuscinetti volventi - cinghie piatte e trapezoidali - pulegge se sotto sforzo - sostegni elastici - smorzatori di vibrazioni - guarnizioni - anelli di tenuta - giunti - ruota portante in caso di esercizio abrasivo.

Redigere un protocollo per il controllo dello stato, esso va poi firmato e datato dalla persona che ha eseguito il controllo (vedi capitolo 20.).

Witt & Sohn Aktiengesellschaft
Wuppermanstr. 6 - 10 • 25421 Pinneberg • Germany
Tel: +49 (4101) 7007-0
Fax: +49 (4101) 7007-30

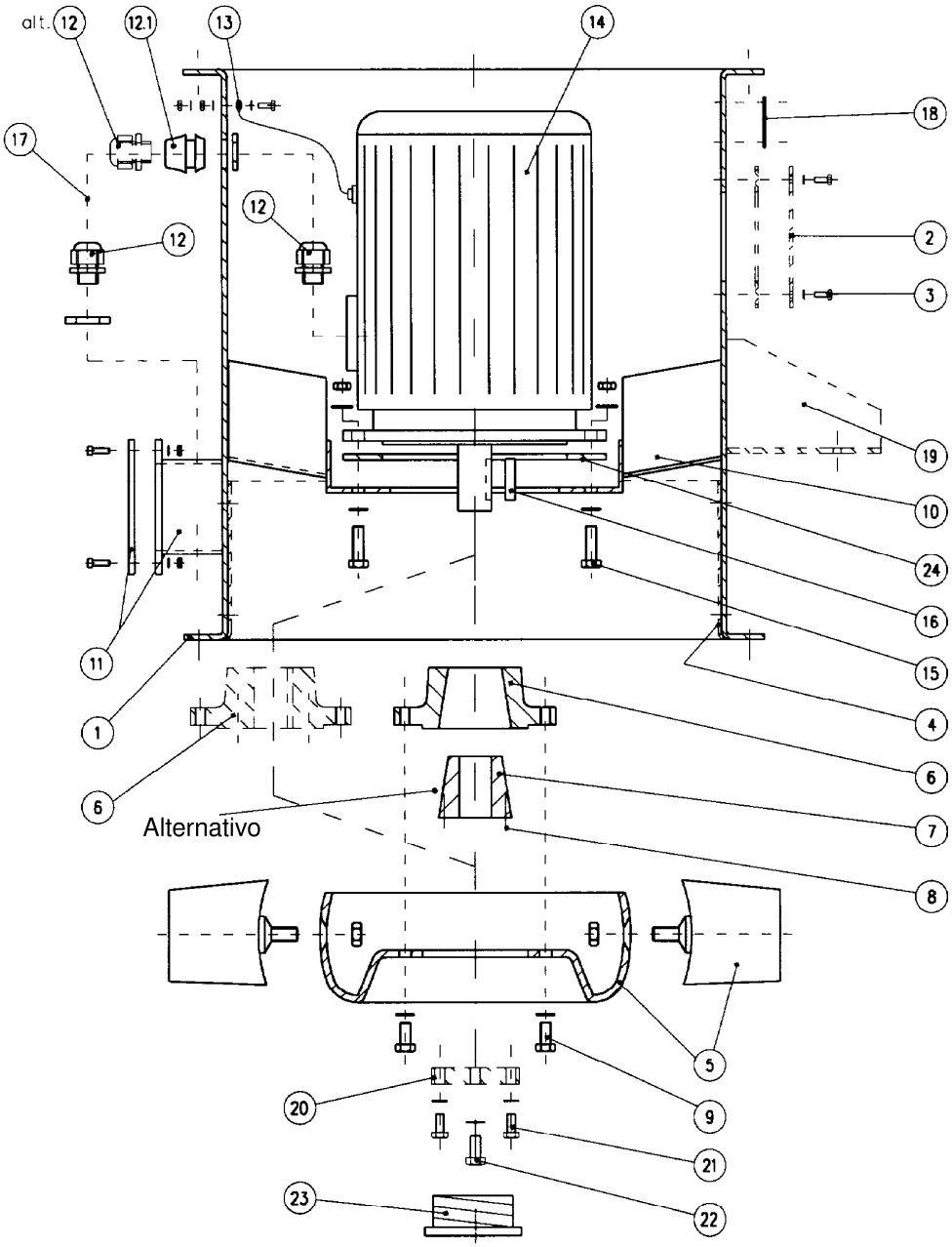
WITT&SOHN
IGW Ventilatoren

CE

Azienda certificata DIN ISO 9001

VENTILATORE ASSIALE

Grafica 11:

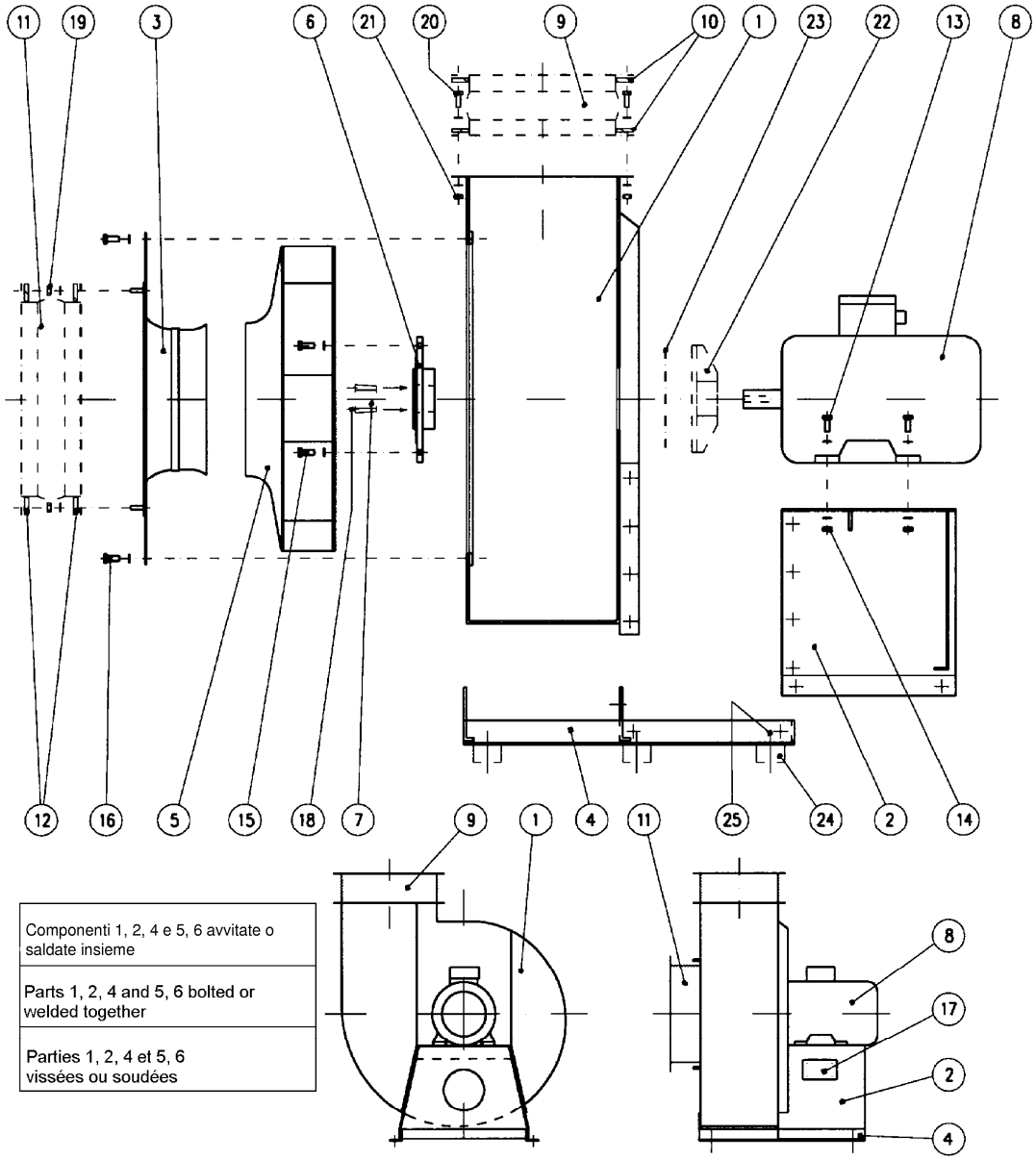


Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione
1	Corpo	6	Mozzo della ruota portante	11	Cassetta di serraggio IP54 (IP55) con coperchio e guarnizione	15	Avvitamento motore	20	Piastra di estrazione s.p.
2	Apertura d'ispezione Ac.	7	Bussola di serraggio cuneiforme s.p.	12	Avvitamento cavo	16	Linguetta	21	Vite per piastra di estrazione s.p.
3	Vite per apertura d'ispezione Ac.	8	Vite per bussola di serraggio cuneiforme s.p.	12.1	Passaggio cavi	17	Cavo	22	Vite per piastra di estrazione s.p.
4	Protezione per scintille Ac.	9	Vite per mozzo della ruota portante	13	Conduttore di terra Ac.	18	Targhetta tipo + Freccia senso di rotazione	23	Tappo di plastica s.p.
5	Ruota portante	10	Unità di comando	14	Motore	19	Base di montaggio Ac.	24	Anello s.p.

Ac. = Accessorio s.p. = se presente

VENTILATORE RADIALE forma 1 (azionato direttamente)

Grafica 12:


11 19 3 6 21 20 9 10 1 23 22 13 8
12 16 5 15 18 7 9 1 4 11 25 24 2 14
8 17 2 4
Componenti 1, 2, 4 e 5, 6 avvitate o saldate insieme
Parts 1, 2, 4 and 5, 6 bolted or welded together
Parties 1, 2, 4 et 5, 6 vissées ou soudées

Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione
1	Corpo	6	Mozzo della ruota portante	11	Raccordo flessibile (lato di aspirazione)Ac.	16	Vite esagonale e rosetta	21	Dado esagonale e rosetta Ac.
2	Supporto motore	7	Bussola di serraggio cuneiforme s.p.	12	Controflangia per raccordo flessibile lato aspirazione Ac.	17	Targhetta tipo Witt & Sohn	22	Disco di raffreddamento con protezione Ac.
3	Bocchetta di afflusso	8	Motore	13	Vite esagonale per base motore	18	Vite per bussola di serraggio cuneiforme s.p.	23	Rivestimento albero s.p.
4	Telaio di base	9	Raccordo flessibile lato mandata Ac.	14	Dado esagonale e rosetta per base motore	19	Dado esagonale e rosetta Ac.	24	Smorzatori di vibrazioni Ac.
5	Ruota portante completa	10	Controflangia per raccordo flessibile lato mandata Ac.	15	Vite esagonale e rosetta per mozzo della ruota portante	20	Vite esagonale e rosetta Ac.	25	Dado esagonale o vite esagonale (dip. Da smorzatori vibraz.) Ac.

Ac. = Accessorio s.p. = se presente

Witt & Sohn Aktiengesellschaft
Wuppermanstr. 6 - 10 • 25421 Pinneberg • Germany
Tel: +49 (4101) 7007-0
Fax: +49 (4101) 7007-30

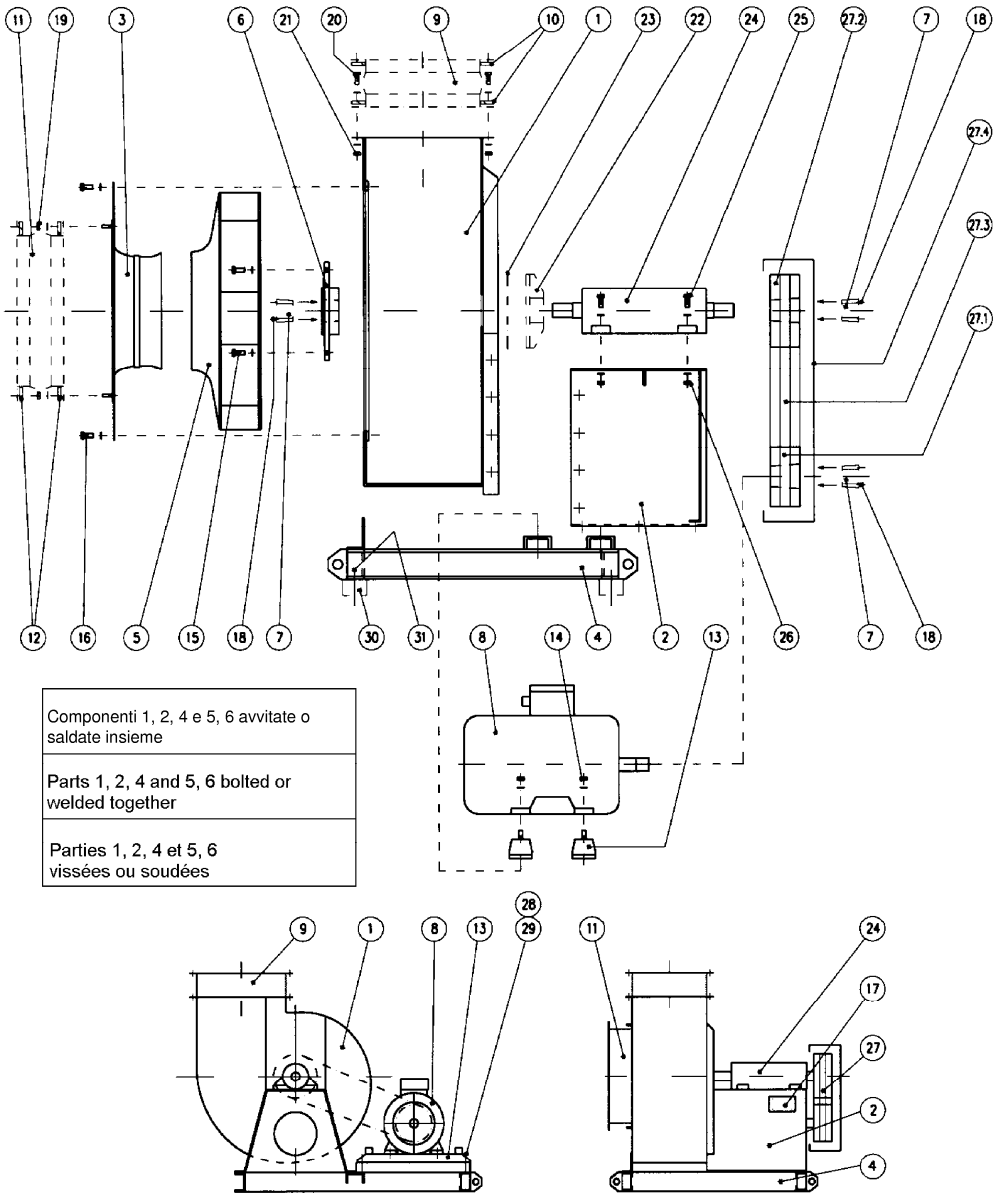
WITT&SOHN
IGW Ventilatoren

CE

Azienda certificata DIN ISO 9001

VENTILATORE RADIALE forma 2 (azionamento a cinghia trapezoidale)

Grafica 13:

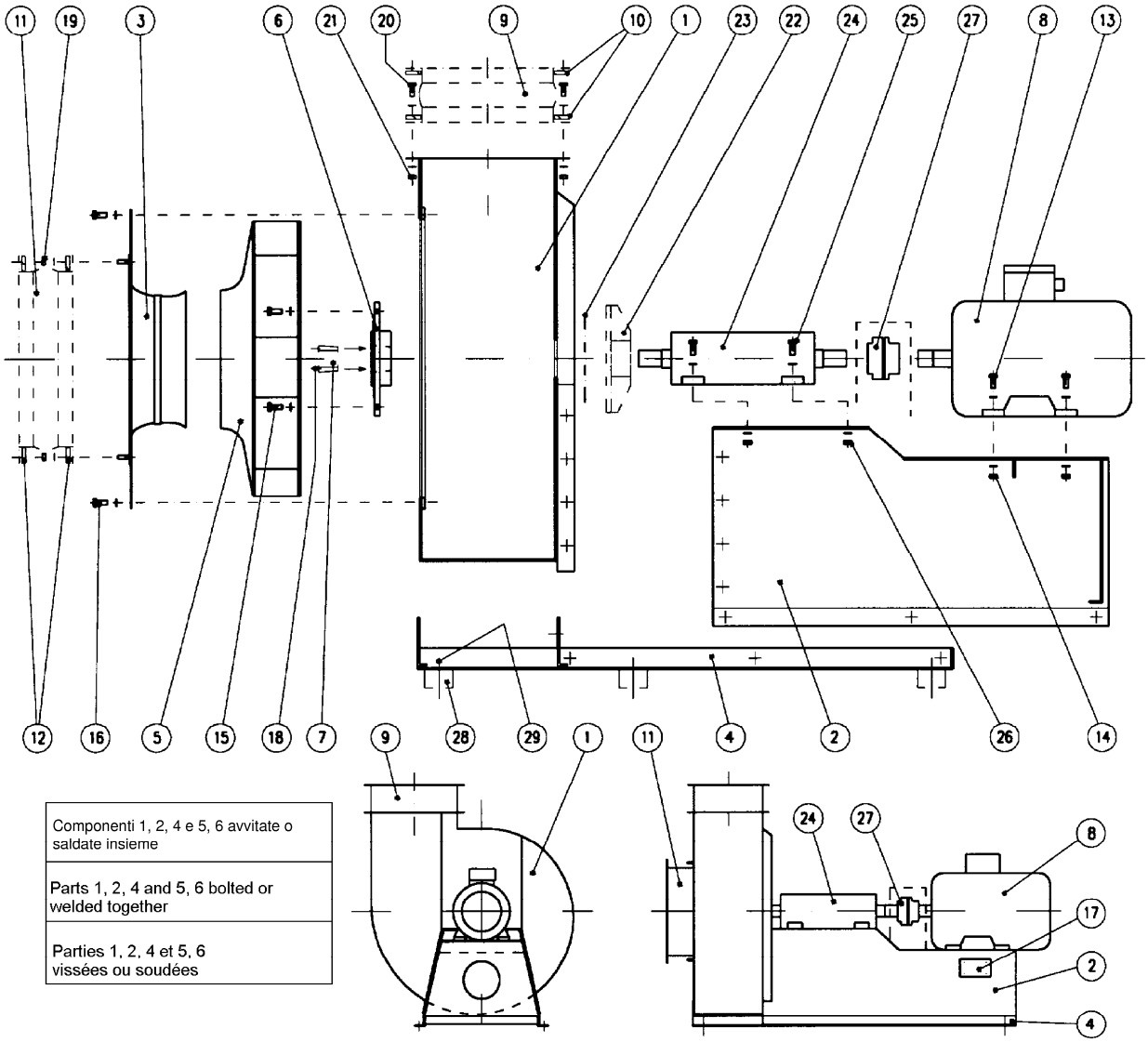

Componenti 1, 2, 4 e 5, 6 avvitate o saldate insieme
Parts 1, 2, 4 and 5, 6 bolted or welded together
Parties 1, 2, 4 et 5, 6 vissées ou soudées

Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione
1	Corpo	8	Motore	15	Vite esagonale e rosetta per mozzo della ruota portante	22	Disco di raffreddamento con protezione Ac.	27.2	Cuscinetto puleggia
2	Supporto cuscinetti	9	Raccordo flessibile lato mandata Ac.	16	Vite esagonale e rosetta	23	Rivestimento albero s.p.	27.3	Cinghia trapezoidale
3	Bocchetta di afflusso	10	Controflangia per raccordo flessibile lato mandata Ac.	17	Targhetta tipo Witt & Sohn	24	Blocco di cuscinetti	27.4	Paracinghia
4	Telaio di base	11	Raccordo flessibile (lato di aspirazione) Ac.	18	Vite per bussoladi serraggio cuneiforme s.p.	25	Vite esagonale per base blocco di cuscinetti	28	Vite esagonale e rosetta per guida di serraggio
5	Ruota portante completa	12	Controflangia per raccordo flessibile lato aspirazione Ac.	19	Dado esagonale e rosetta Ac.	26	Dado esagonale e rosetta per base del blocco di cuscinetti	29	Dado esagonale e rosetta per guida di serraggio
6	Mozzo della ruota portante	13	Guida di serraggio	20	Vite esagonale e rosetta Ac.	27	Azionamento con cinghia trapezoidale	30	Smorzatori di vibrazioni Ac.
7	Bussola di serraggio cuneiforme s.p.	14	Dado esagonale e rosetta per base motore	21	Dado esagonale e rosetta Ac.	27.1	Puleggia motore	31	Dado esagonale o vite esagonale (dip. da smorzatori vibraz.) Ac.

Ac. = Accessorio s.p. = se presente

VENTILATORE RADIALE forma 5 (azionamento ad accoppiamento)

Grafica 14:


11 19 3 6 21 20 9 10 1 23 22 24 25 27 8 13
12 16 5 15 18 7 9 28 29 1 11 4 2 26 14
24 27 8 17 2 4
Componenti 1, 2, 4 e 5, 6 avvitate o saldate insieme
Parts 1, 2, 4 and 5, 6 bolted or welded together
Parties 1, 2, 4 et 5, 6 vissées ou soudées

Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione
1	Corpo	7	Bussola di serraggio cuneiforme s.p.	13	Vite esagonale per base motore	19	Dado esagonale e rosetta Ac.	25	Vite esagonale per base blocco di cuscinetti
2	Supporto motore/cuscinetti	8	Motore	14	Dado esagonale e rosetta per base motore	20	Vite esagonale e rosetta Ac.	26	Dado esagonale e rosetta per base del blocco di cuscinetti
3	Bocchetta di afflusso	9	Raccordo flessibile lato mandata Ac.	15	Vite esagonale e rosetta per mozzo della ruota portante	21	Dado esagonale e rosetta Ac.	27	Giunto con proteggigiunto
4	Telaio di base	10	Controflangia per raccordo flessibile lato mandata Ac.	16	Vite esagonale e rosetta	22	Disco di raffreddamento con protezione Ac	28	Smorzatori di vibrazioni Ac.
5	Ruota portante completa	11	Raccordo flessibile (lato di aspirazione) Ac	17	Targhetta tipo Witt & Sohn	23	Rivestimento albero s.p.	29	Dado esagonale o vite esagonale (dip. da smorzatori vibraz.) Ac.
6	Mozzo della ruota portante	12	Controflangia per raccordo flessibile lato di aspirazione Ac.	18	Vite per bussola di serraggio cuneiforme s.p.	24	Blocco di cuscinetti		

Ac. = Accessorio s.p. = se presente

10. VENTILATORI PER TUNNEL LA SICUREZZA È DI PARTICOLARE IMPORTANZA

In aggiunta alle disposizioni generali già citate, per i ventilatori tunnel valgono le seguenti disposizioni:

A) CONTROLLI DI SICUREZZA NECESSARI
Almeno ogni 6 mesi, all'inizio più frequentemente.

Poiché i ventilatori funzionano nelle vicinanze di persone e vengono facilmente danneggiati, è necessario eseguire una ricerca di possibili danneggiamenti esterni almeno ogni 6 mesi, all'inizio più frequentemente. Sostituire immediatamente tutte le parti danneggiate.

L'intensità vibratoria deve essere controllata secondo VDI 2056 / ISO 2372 in direzione orizzontale radiale, orizzontale assiale e verticale radiale in punti di misurazione da contrassegnare alla prima misurazione. Confrontando i valori ottenuti da misurazioni effettuate su un lungo arco di tempo, è possibile determinare con precisione tali cambiamenti. Nel caso ci siano grandi incongruenze in questi valori, è consigliabile indagarne le cause, per esempio sporcizia della ruota portante. Eventualmente è necessario eseguire una pulizia e una riequilibratura.

Valori di oscillazione eccessivi possono condurre alla distruzione del ventilatore, rappresentano un pericolo per le persone ed escludono una garanzia da parte nostra. Le vibrazioni possono allentare il fissaggio al soffitto.

In caso di maggior pericolo dato da sporcizia, eseguire il controllo e la pulizia più frequentemente.

B) CONTROLLI DI SICUREZZA CONSIGLIATI

B 1) CONTROLLO VISIVO
Almeno ogni 6 mesi, all'inizio più frequentemente.

Ricerca particolareggiata di danneggiamenti e corrosione per i silenziatori, ruota portante, pozzo, motore, cavi, collegamenti, sospensione e smorzatori di vibrazioni. Eliminare i danneggiamenti, in particolare quelli che riguardano la protezione della superficie esterna, prima che possano aumentare.

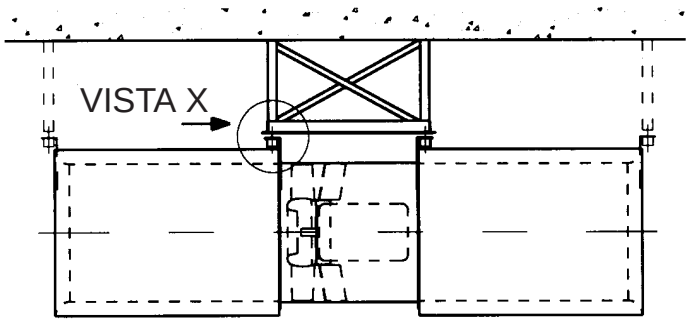
B 2) CONTROLLO ACUSTICO
Ogni 6 mesi, all'inizio più frequentemente.

Dalla formazione di rumori e dal riscaldamento è possibile determinare se la macchina funziona perfettamente. I rumori di funzionamento e di arresto possono essere comparati con quelli di ventilatori simili.

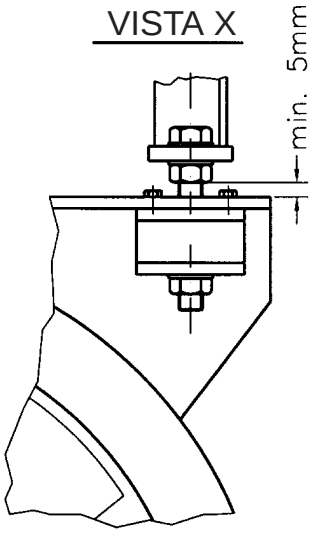
B 3) CONTROLLO DELLA SOSPENSIONE
Ogni 6 mesi, all'inizio più frequentemente.

Controllo particolareggiato di tutte le parti portanti e dei collegamenti a vite. Tutti i dadi, in particolare quelli indicati nel disegno, devono essere assicurati contro un loro allentamento e avvitati con il corretto momento torcente. Rimuovere i danneggiamenti della protezione della superficie intorno ai collegamenti a vite.

Grafica 15:
:



Grafica 16:



10.1 SCHEMA DI MONTAGGIO PER VENTILATORI PER TUNNEL

1. Numero e dimensioni dei tiranti di ancoraggio dipendono dal tipo e dalla struttura della costruzione del soffitto e sono, nella maggior parte dei casi, di responsabilità del costruttore del tunnel. Se non diversamente specificato, sono previste le seguenti dimensioni minime:
   Ancoraggi per ventilatore: 4 x Ancoraggio M16 (M20/M24) - Sospensione
   2 x Ancoraggio M16 - Funi di protezione
   2 x Anker M10 - Controllo distacco
   Marcare i fori con la mascherina ed eseguire il montaggio come indicato dal produttore dei tiranti di ancoraggio.
2. Forare e inserire i tiranti di ancoraggio. Eseguire eventualmente una prova di carico come prescritto dal produttore.
3. Fissare la costruzione portante al soffitto del tunnel. Regolare l'angolare di attacco (gioco ± 15°). Serrare gli avvitamenti.
4. Montare il ventilatore completo in acciaio alla costruzione portante.
   Regolare orizzontalmente tramite i perni di collegamento M16 (M20). Mantenere una distanza tra la base del

Momenti di serraggio:

ventilatore e le sospensioni di circa 30 mm.

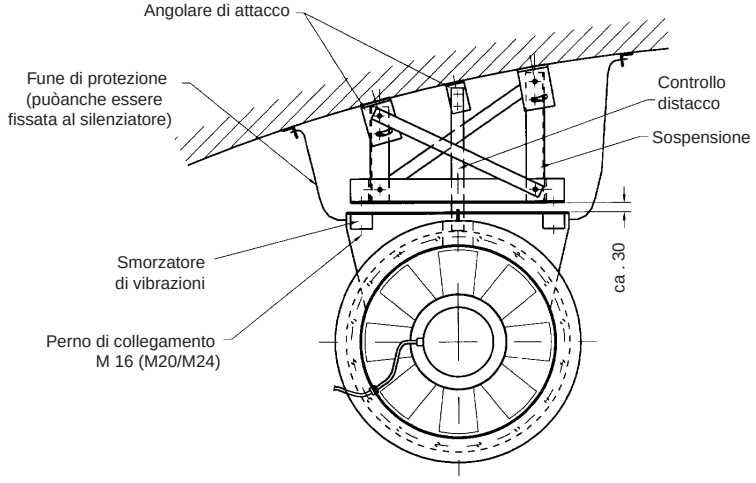
Torque figure in Nm (not binding value)											
Screw quality		**8,8** (zink plated)	**8,8** (hot dip galv.)	**A2/A4/A5 - 50** (turned)		**A2/A4/A5 - 70** (rolled)		**A2/A4/A5 – 80** (cold formed)		**1.4529** (turned)	
friction coefficience		**~ 0,14** (**non greased**)	**~ 0,12** (greased)	**~ 0,2** (**non greased**)	**~ 0,1** MOS2-Paste (thread & head)	**~ 0,2** (**non greased**)	**~ 0,1** MOS2-Paste (thread & head)	**~ 0,2** (non greased)	**~ 0,1** MOS2-Paste (thread & head)	**~ 0,2** (**non greased**)	**~ 0,1** MOS2-Paste (thread & head)
Winding size	**M4**	3,3	2,4	1,3	0,8	2,6	1,7	3,5	2,3	1,7	1,1
	M5	6,5	4,6	2,4	1,6	5,1	3,4	6,9	4,6	3,4	2,3
	M6	11,3	8,1	4,1	2,8	8,8	5,9	11,8	8	6,0	4,0
	M8	27,3	20	10,1	6,8	21,4	14,5	28,7	19,3	14,4	9,5
	M10	54	39	20,3	13,7	44	30	58	39,4	28,5	18,9
	M12	93	66	34,8	23,6	74	50	100	67	49	32,5
	M14	148	106	56	37,1	119	79	159	106	78	52
	M16	230	164	86	56	183	121	245	161	121	80
	M18	329	235	122	81	260	174	346	232	173	115
	M20	465	332	173	114	370	224	494	325	245	162
	M22	634	453	227	148	488	318	650	424	334	221
	M24	798	570	284	187	608	400	810	534	421	279
	M27	1176	841	-	-	-	-	-	-	-	-
	M30	1597	1142	-	-	-	-	-	-	-	-
	M33	2161	1545	-	-	-	-	-	-	-	-
	M36	2778	1986	-	-	-	-	-	-	-	-
	M39	3597	2572	-	-	-	-	-	-	-	-

Attention: Subsequent control just with 80 % of the above-mentioned values

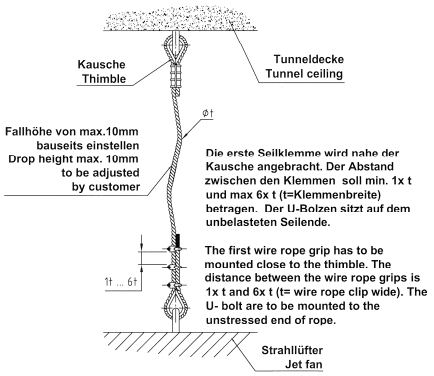
5. Montare il controllo distacco:
   Dopo la regolazione dell'angolare di attacco eseguire il foro per il secondo avvitamento. Regolare il tastatore limite.
6. Collegare le funi di protezione al soffitto del tunnel servendosi degli angolari di montaggio 40 x 6, radance e morsetti a vite (compreso nel volume di fornitura). Mantenere un imbando di circa 10 mm.
7. Eseguire i collegamenti elettrici.
8. Controllare lo stato della protezione della superficie. Rimuovere i possibili danneggiamenti con la vernice fornita.

SOSPENSIONE STANDARD

Grafica 17:



Grafica 18:


Kausche
Thimble
Tunneldecke
Tunnel ceiling
Fallhöhe von max.10mm bauseits einstellen
Drop height max. 10mm to be adjusted by customer
Ø t
Die erste Seilklemme wird nahe der Kausche angebracht. Der Abstand zwischen den Klemmen soll min. 1x t und max 6x t (t=Klemmenbreite) betragen. Der U-Bolzen sitzt auf dem unbelasteten Seilende.
The first wire rope grip has to be mounted close to the thimble. The distance between the wire rope grips is 1x t and 6x t (t= wire rope clip wide). The U- bolt are to be mounted to the unstressed end of rope.
1t ... 6t
Strahllüfter
Jet fan

Seil-Ø Rope-Ø t	Anziehmoment Torque figure [Nm]	Anzahl der Seilklemmen Units of wire rope grips
5	2	2
6,5	3,5	3
8	6	4
10	9	4
13	33	4
16	49	4

11. FUNZIONAMENTO E MONTAGGIO DEL DISPOSITIVO DI ESTRAZIONE DELLA RUOTA PORTANTE

Rendere accessibile: Rendere accessibile la ruota portante. In caso di ventilatori radiali smontabili dal lato di aspirazione:

1. Rimuovere il sistema dei canali sul lato d'aspirazione del ventilatore.
2. Estrarre le viti dal diaframma di aspirazione del corpo. (regge manicotto di aspirazione / griglie e getto / anello di aspirazione).
3. Rimuovere con attenzione il diaframma di aspirazione del corpo. **Attenzione:** Non danneggiare la guarnizione!
4. **Avvertenza:** Misurare la distanza tra il disco posteriore della ruota portante e la superficie di riferimento del diaframma per rispettarle successivamente durante il rimontaggio. Differenze nella misurazione provocano variazioni di potenza!

In caso di ventilatori assiali, smontare il ventilatore e posizionarlo sul suolo con la ruota portante verso l'alto. Ventilatori a getto e pozzi orientabili che rendono accessibile la ruota portante dopo l'apertura del portello costituiscono due eccezioni.

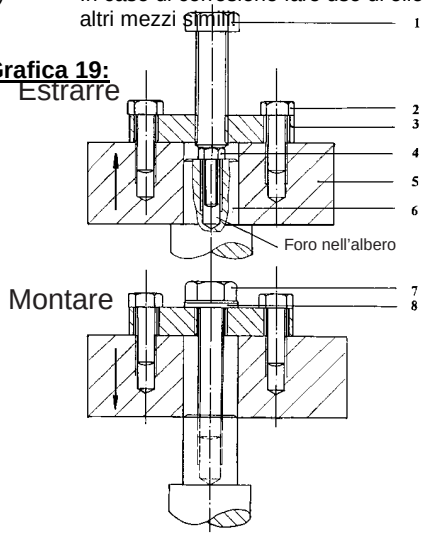
DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

A ruota portante montata, la vite (7) è stretta nell'albero del ventilatore (6) in modo da tendere il disco (3) verso l'estremità dell'albero. Il mozzo della ruota portante (5) è fissato da due viti (2) al disco (3).

SMONTAGGIO DELLA RUOTA PORTANTE

a) In caso di corrosione fare uso di olio con caratteristiche diluenti nei confronti della ruggine. Non utilizzare martelli, piedi di porco o altri mezzi simili!

Grafica 19:



Pos Nr.	Parte	Denominazione	Quantità
8	8	Rosetta	1
7	7	Vite di caricamento	1
6	6	Perno di banco	1
5	5	Mozzo della ruota	1
4	4	Dado a incastro (rosetta)	1
3	3	Disco estrattore	1
2	2	Vite di fissaggio, disco estrattore	2
1	1	Vite di separazione	1

b) Rimuovere le tre viti (7) e (2) e sollevare il disco (3).
c) Coprire il foro sull'albero del ventilatore con il dado o la rosetta ad incastro (4).
d) Rimontare il disco estrattore (3) servendosi delle viti (2).
e) Avvitare la vite (1) nella filettatura del disco estrattore (3), come indicato nella figura in alto. Ruotare verso destra, fino ad allentare la ruota portante. Ruote di maggiori dimensioni devono essere sorrette da 2 aiutanti.
f) Sollevare la ruota portante.
g) Rimuovere la vite (4) o la rosetta.

RIMONTAGGIO DELLA RUOTA PORTANTE

A Fissare il disco estrattore (3) al mozzo della ruota portante (5) servendosi di entrambe le viti di fissaggio (2).
B Pulire e cospargere di grasso l'albero e il foro della ruota portante.
C Portare la ruota portante sull'albero del ventilatore e premere leggermente.
D Inserire la vite (7) assieme alla rosetta nel foro del disco estrattore (3) e avvitare saldamente nell'albero del motore.

Momenti di serraggio per vite di caricamento (7) e vite di fissaggio (2)

Classe resistenza viti 8.8	Momento di serraggio [Nm]
M6	10
M8	25
M10	49
M12	86
M16	210
M20	410
M24	710

Riassemblaggio del ventilatore

Seguire i punti 1. - 3. in ordine inverso. Controllare poi la distanza misurata precedentemente al punto 4. girare la ruota portante manualmente e verificarne il corretto scorrimento.

12. FUNZIONAMENTO E MONTAGGIO delle RUOTE PORTANTI e PULEGGE con BUSSOLA DI SERRAGGIO

Rendere accessibile: Rendere accessibile la ruota portante. In caso di ventilatori radiali smontabili dal lato di aspirazione:

1. Rimuovere il sistema dei canali sul lato d'aspirazione del ventilatore.
2. Estrarre le viti dal diaframma di aspirazione del corpo. (regge manicotto di aspirazione / griglie e getto / anello di aspirazione).
3. Rimuovere con attenzione il diaframma di aspirazione del corpo. **Attenzione:** Non danneggiare la guarnizione!
4. **Avvertenza:** Misurare la distanza tra il disco posteriore della ruota portante e la superficie di riferimento del diaframma per rispettarle successivamente durante il rimontaggio.
   Differenze nella misurazione provocano variazioni di potenza!

In caso di ventilatori assiali smontare il ventilatore e posizionarlo sul suolo con la ruota portante verso l'alto. Ventilatori a getto e pozzi orientabili che rendono accessibile la ruota portante dopo l'apertura del portello costituiscono due eccezioni.

Descrizione del funzionamento
Il mozzo è provvisto di un foro interno conico. In questo viene inserita una bussola conica, cilindrica all'interno. Serrando le viti di fissaggio, la bussola viene bloccata tra l'albero e il mozzo.

SMONTAGGIO DELLA RUOTA PORTANTE

a) In caso di corrosione fare uso di olio con caratteristiche diluenti nei confronti della ruggine. Non utilizzare martelli, piedi di porco o altri mezzi simili!

b) Allentare tutte le viti di fissaggio. A seconda delle dimensioni della bussola, svitare completamente una o due viti, lubrificarle e riavvitarle nei fori di separazione.

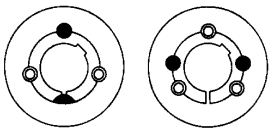
c) Serrare la vite / le viti nel foro, fino a quando la bussola non si allenta dal mozzo e questo può muoversi liberamente sull'albero.

d) Rimuovere la ruota portante con la bussola dall'albero.

RIMONTAGGIO DELLA RUOTA PORTANTE

1. Pulire e sgrassare tutte le superfici lucide, come il foro e il rivestimento conico della bussola di serraggio come pure il foro conico del mozzo. Introdurre la bussola di serraggio nel mozzo e far combaciare tutti i fori di collegamento (allineare i semifori filettati con i semifori lisci).
2. Lubrificare leggermente le viti di arresto (dimensioni bussola 1008 - 3030) oppure le viti a testa cilindrica (dimensioni bussola 3535 - 5050) e avvitarle. Non serrare le viti completamente.
3. Pulire e sgrassare l'albero. Spostare la puleggia sull'albero servendosi della bussola di serraggio cuneiforme fino a raggiungere la posizione desiderata.
4. Se si fa uso di una linguetta, porla prima nella scanalatura dell'albero. Tra la linguetta e la scanalatura del foro deve esserci il necessario gioco.
5. Servendosi di un cacciavite Din 911, stringere le viti di arresto o le viti a testa cilindrica attenendosi ai momenti di serraggio riportati nella tabella.
6. Dopo un breve tempo di esercizio (1/2 ora - 1 ora) verificare il momento di serraggio delle viti e correggerlo se necessario

Grafica 20:



Mozzo piccolo Mozzo grande

○ Foro di fissaggio con relative viti

● Foro di separazione

Bussola	Momento di serraggio viti [Nm]	Viti di fissaggio Quantità	Viti di fissaggio Dimensione	Bussola	Momento di serraggio viti [Nm]	Viti di fissaggio Quantità	Viti di fissaggio Dimensione	Bussola	Momento di serraggio viti [Nm]	Viti di fissaggio Quantità	Viti di fissaggio Dimensione
1008 1108	5,6	2	1/4" AC	2012	31	2	7/16" AC	4040	170	3	5/8" AC
1310 1315	20	2	3/8" AC	2517	48	2	1/2" AC	4545	192	3	3/4" AC
1210 1215	20	2	3/8" AC	3020 3030	90	2	5/8" AC	5050	271	3	7/8" AC
1610 1615	20	2	3/8" AC	3535	112	3	1/2" AC				

Riassemblaggio del ventilatore

Seguire i punti 1. - 3. in ordine inverso. Controllare poi la distanza misurata precedentemente al punto 4. e girare la ruota portante manualmente e verificarne il corretto scorrimento.

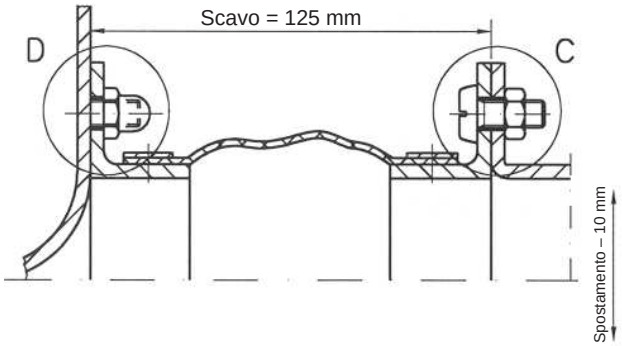
13. INDICAZIONI DI MONTAGGIO PER RACCORDI ELASTICI

I raccordi elastici negli impianti di aerazione servono all'assorbimento del movimento tra il sistema dei canali (fisso) e il ventilatore (montato in modo elastico rispetto alle vibrazioni). Rispettare i limiti del materiale elastico riportati in basso. La lunghezza fornita dal produttore corrisponde normalmente a 150 mm.

Misure, valori tollerati
Grafica 21:

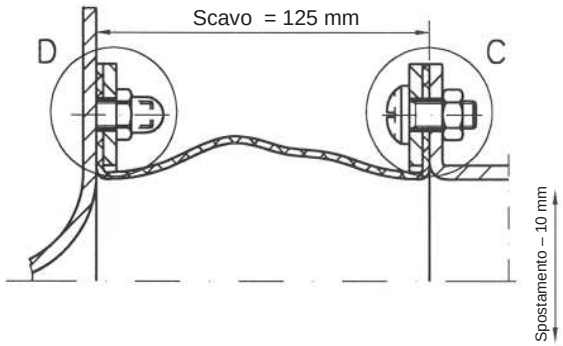
Modello A

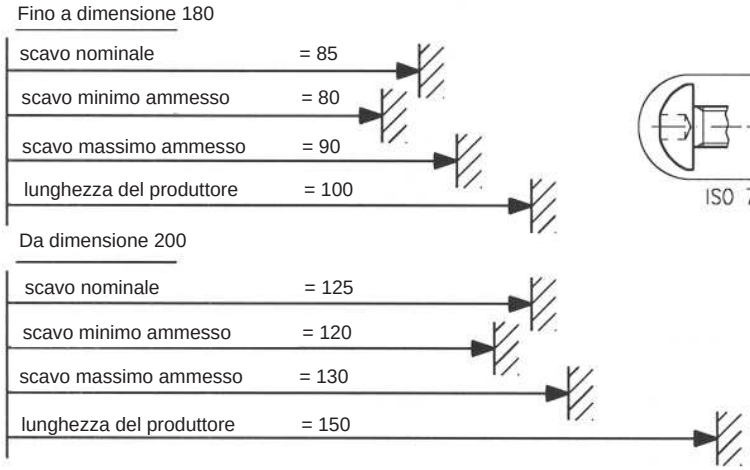
Raccordo flessibile con telaio angolare



Modello B

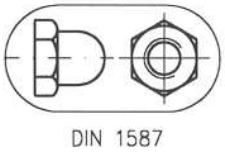
Raccordo flessibile con flangia di deposito




Fino a dimensione 180
scavo nominale = 85
scavo minimo ammesso = 80
scavo massimo ammesso = 90
lunghezza del produttore = 100
Da dimensione 200
scavo nominale = 125
scavo minimo ammesso = 120
scavo massimo ammesso = 130
lunghezza del produttore = 150

Dettaglio C, alternativa

Dettaglio D



Montaggio
Prestare attenzione che sul cantiere (indicazione di montaggio) il raccordo non subisca una torsione e che i fori per le viti delle flange del ventilatore e del canale siano allineati. Le estremità delle viti del bloccaggio devono essere puntate in direzione opposta rispetto al raccordo, in modo tale che la guaina non venga danneggiata dalle viti.

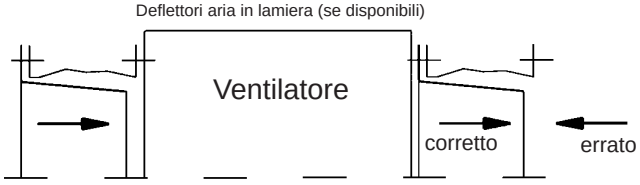
È consigliato l'impiego di viti a testa piatta e arrotondata, per es. viti a testa cilindrica con intaglio (DIN EN ISO 1207) o viti a testa piatta a croce (DIN EN ISO 7045).

In caso di montaggio ai tiranti a vite filettata, impiegare delle coperture protettive adatte, per es. dadi ciechi secondo DIN 1587.

I raccordi elastici devono essere protetti da possibili danneggiamenti, per es. saldature, calpestamento, oggetti affilati, solventi. Una copertura o un isolante può essere impiegato solo se è stato in precedenza accordato (a causa dell'accumulo pericoloso di calore). È vietato verniciare i raccordi elastici.

Trasporto, magazzinaggio
Gli spigoli e gli angoli del modello A sono a rischio quando sono accartocciati. Per questo motivo eseguire il trasporto e il magazzinaggio solo in stato allungato normale. I raccordi e le flange di deposito per il modello B vengono consegnati separatamente. Imballare il componente in caso di magazzinaggio a lungo termine.

Grafica 22:



Prestare attenzione alla corretta direzione della corrente d'aria! L'aria deve muoversi all'interno del cono altrimenti si originano ulteriori perdite di corrente.

14. ISTRUZIONI PER L'USO Informazioni per l'utente REGOLATORE DEL MOMENTO CINETICO per VENTILATORI RADIALI con REGOLAZIONE MANUALE e AZIONAMENTI DELLA REGOLAZIONE

ASPETTI DI SICUREZZA PARTICOLARI PER REGOLATORI DEL MOMENTO CINETICO
L'apparecchio è stato costruito con la massima cura, è solido e affidabile ed è conforme ai progressi della tecnica.

Danni a persone o cose possono tuttavia essere il risultato di una manutenzione insufficiente. Eccessive vibrazioni possono condurre a rotture ed ulteriori danneggiamenti.

Prestare la dovuta cautela in aree dove si trovano componenti mobili. Ciò vale in particolare per le pale del regolatore e per gli organi di azionamento ed attivazione. In caso di installazione fissa, bloccare il fissaggio per impedire uno spostamento indesiderato.

TRASPORTO
In caso di trasporto per mezzo di gru, fissare i ganci unicamente agli anelli di sollevamento appositi.

In caso di trasporto con carrello elevatore, non venire a contatto o danneggiare una qualunque delle parti mobili. L'appoggio a terra deve avvenire alla minima velocità di abbassamento possibile. Urti, scuotimenti e cadute possono essere causa di deformazioni.

MONTAGGIO
Prestare attenzione che il corpo non venga deformato meccanicamente o serrato in modo eccessivo, in modo da evitare il bloccaggio delle pale o il danneggiamento delle componenti. I regolatori del momento cinetico di rotazione possono essere montati solo nella direzione di rotazione per la quale sono stati ordinati e preparati. Assicurarsi che la corrente d'aria che passa attraverso il regolatore del momento cinetico acquisisca una componente di rotazione con la stessa direzione di rotazione come la ruota portante (coimpulso cinetico). Proteggere tutte le parti mobili, come pure gli elementi di comando e di controllo dalla corrosione, dalla sporcizia e dal ghiaccio.

La disposizione del regolatore del momento cinetico deve avvenire all'aspirazione. Una rotazione difficoltosa delle pale o del collare producono un aumento del fabbisogno di potenza dell'azionamento del regolatore. In caso di aspirazione aperta, impiegare una bocchetta di afflusso con griglia di protezione. Per il modello con compensatore, il ventilatore e il sostegno devono essere posti su tamponi in gomma-metallo. I canali a tubo prima del regolatore del momento cinetico devono seguire una linea retta per un tratto pari a 2,5 volte Ø nominale, in modo da evitare un flusso d'aria in entrata obliquo e le conseguenti vibrazioni.

Evitare il montaggio di elementi immediatamente prima o dopo il regolatore del momento cinetico. Se tuttavia tali elementi fossero necessari per il funzionamento dell'impianto, informare per iscritto il produttore del regolatore ancora nella fase di offerta.

MESSA IN ESERCIZIO
Prima della messa in esercizio del ventilatore, controllare che non siano presenti corpi estranei nel corpo del ventilatore e nei canali. Il senso di rotazione è indicato da una freccia sul corpo del ventilatore. Controllare l'esattezza della direzione di rotazione accendendo brevemente il ventilatore e osservando le parti in movimento. Misurare l'assorbimento di corrente e confrontarlo al corrispondente valore nominale del motore.

I regolatori del momento cinetico producono sempre dei disturbi di corrente, vibrazioni e rumori.

Durante la fase di rodaggio, spostare a poco a poco l'angolo delle pale per determinare le vibrazioni proprie del regolatore del momento cinetico. Angoli di regolazione con velocità vibratorie ≥ 11 mm/s devono essere superati velocemente o impediti. Evitare uno strozzamento della corrente di volume, in funzionamento prolungato ≥ 10 min, superiore a 75°($\sqrt{V}$min ≤ 0,25 $\sqrt{V}$nom.).

FUNZIONAMENTO
Il regolatore del momento cinetico è concepito per un carico di pressione come riportato nella tabella dati del ventilatore + 20%. La banda di regolazione dipende dalla curva caratteristica del ventilatore e dal valore di esercizio dell'impianto e del ventilatore. Il rispettivo fabbisogno di potenza varia con l'angolo di regolazione del regolatore del momento cinetico. È sempre inferiore al fabbisogno di potenza della curva caratteristica del ventilatore.

L'azionamento del regolatore del momento cinetico può avvenire tramite regolazione manuale o gli azionamenti del regolatore. Grazie al regolatore del momento cinetico è possibile risparmiare fino al 35 % delle perdite di potenza. Con una regolazione del momento cinetico varia la curva caratteristica del ventilatore, mentre la regolazione dello strozzamento produce una resistenza ulteriore che conduce ad una variazione della curva caratteristica dell'impianto.

ATTENZIONE: I regolatori del momento cinetico producono - eccetto in stato completamente aperto - vortici considerevoli, che con il passaggio nella ruota portante possono provocare notevoli vibrazioni. Per ridurre la sollecitazione vibratoria, in particolare in caso di potenze elevate del motore, è necessario impostare con precisione la banda di regolazione.

MANUTENZIONE
Controllare che le parti del regolatore del momento cinetico si muovano liberamente e controllare il dispositivo di bloccaggio della leva a mano. Ciò va eseguito almeno ogni 6 mesi. Il sistema di supporto è dotato di bussole autolubrificanti, in questo modo non è necessaria alcuna lubrificazione ulteriore. In caso di lavori di verniciatura, assicurarsi che la vernice non pregiudichi il movimento della valvola e degli elementi di regolazione. Per tutti gli altri cuscinetti, rispettare le date indicate per la lubrificazione. Tener presente che ogni cuscinetto ha una durata limitata.

Controllare che le teste sferiche e le barre a snodo si muovano liberamente, non presentino danneggiamenti o deformazioni. I cuscinetti delle pale, le barre a snodo e i cuscinetti sferici del collare, se deviati, causano un aumento delle vibrazioni, conducendo alla rottura. Controllare gli azionamenti meccanici, elettrici e pneumatici del regolatore.

15. PORTELLI ANTINCENDIO

15.1 ASPETTI DI SICUREZZA PARTICOLARI PER PORTELLI ANTINCENDIO

L'apparecchio è stato costruito con la massima cura, è solido e affidabile ed è conforme ai progressi della tecnica.
Danni a persone o cose possono tuttavia essere il risultato di una manutenzione insufficiente. In particolare, le oscillazioni e la sporcizia possono condurre a danneggiamenti.
Prestare la dovuta cautela in aree dove si trovano componenti mobili. Ciò vale sia per il portello, sia per gli elementi di azionamento o comando. In caso di mancato funzionamento del dispositivo di bloccaggio del portello, quest'ultimo può muoversi inaspettatamente a causa del proprio peso, vento o corrente d'aria.

15.2 TRASPORTO

In caso di trasporto, fissare i ganci unicamente agli anelli di sollevamento appositi. In caso di carrelli elevatori, le forche non devono danneggiare gli elementi di comando. L'appoggio a terra deve avvenire alla minima velocità di abbassamento possibile. Urti, scuotimenti e cadute possono essere causa di deformazioni.

15.3 MONTAGGIO

Prestare attenzione che il corpo non venga deformato meccanicamente o serrato in modo eccessivo, in modo da evitare il bloccaggio del portello o il danneggiamento delle componenti. I portelli antincendio vanno montati esclusivamente nella posizione per la quale sono stati concepiti (orizzontale/verticale). Proteggere tutte le parti mobili, come pure gli elementi di comando e di controllo dalla corrosione, dal sale e dal ghiaccio.

15.4 FUNZIONAMENTO e MESSA IN ESERCIZIO

In caso di incendio, il portello viene chiuso manualmente, con la fusione di una lega brasante con molla oppure con l'interruzione dell'aria compressa o dell'alimentazione della corrente, meccanicamente con molla. Serve ad impedire che il fumo ed il fuoco si diffondano lungo i canali di areazione. In generale la temperatura di scatto è regolata su 70°C.
Prima della messa in esercizio, controllare che nel corpo non siano presenti corpi estranei. La direzione di azionamento è indicata sul corpo. Controllare il funzionamento regolare osservando le parti in movimento.

15.5 MANUTENZIONE - Informazioni generali

I portelli antincendio ricoprono una funzione importantissima e per questo motivo devono essere costantemente ispezionati. I cuscinetti sono costituiti da un albero in acciaio legato (DIN 1.4571), che ruota con un accoppiamento libero in una bussola dello stesso materiale. La lubrificazione non è necessaria. Eseguire, tuttavia, ogni 6 mesi un controllo di funzionamento; assicurarsi della chiusura perfetta e veloce attivando il meccanismo di scatto più volte in successione.
Controllare i cuscinetti e pulirli in caso di sporcizia o incrostazioni saline dovute agli effetti dell'acqua marina, per es. con il lavaggio o con aria compressa. In caso di lavori di verniciatura, assicurarsi che la vernice non pregiudichi il movimento del portello e degli elementi di regolazione. Dopo un incendio, controllare che tutte le componenti funzionino correttamente. Controllare che possibili deformazioni non pregiudichino la tenuta ermetica e la scorrevolezza di movimento. Controllare attentamente che il dispositivo di scatto funzioni perfettamente.

15.6 MANUTENZIONE - Particolarità

15.6.1 Portelli antincendio con azionamento manuale

Controllare la scorrevolezza del portello e della maniglia di bloccaggio della leva a mano. Il comando manuale può essere previsto come unico o come dispositivo ausiliario di un dispositivo di scatto automatico. Un comando manuale aggiuntivo è dotato di una leva a mano con profilo di trascinamento che permette la chiusura, indipendentemente dallo scatto automatico.

15.6.2 Portelli antincendio con lega fondente

Con il raggiungimento della temperatura di scatto, la lega fondente si spezza e il portello antincendio viene chiuso tramite la reazione elastica della molla. La spina ad incastro si libera dalla sporgenza sull'elemento di regolazione, il portello cade in posizione chiusura e viene bloccato tramite la spina di bloccaggio in posizione „ZU" (chiuso).
Il controllo di funzionamento viene eseguito premendo il tasto rosso. Ciò ha lo stesso effetto di uno scatto termico. Per il controllo della lega fondente, rimuovere il portello di controllo ed estrarre la lega fondente dal dispositivo di scatto. Se non fosse visibile alcun danneggiamento esterno, mettere nuovamente la molla sotto carico e inserire la lega fondente.
Se è necessario mettere nuovamente in funzione il portello antincendio, inserire prima una nuova lega fondente nel pozzo. Estrarre la spina di bloccaggio e portare la leva a mano in posizione "AUF" (aperto). Per il bloccaggio in questa posizione, bloccare nuovamente la spina ad incastro nella sporgenza apposita.

15.6.3 Portelli antincendio con apertura pneumatica

In caso di perdita di pressione del cilindro dell'aria compressa, controllare che il portello venga chiuso dalla reazione elastica della molla; ciò può essere provocato da:

1. La temperatura nel canale raggiunge la temperatura impostata, la valvola reagisce.
2. Azionamento della valvola manuale sul portello antincendio.
3. Interruzione dell'alimentazione della corrente della valvola magnetica per es. tramite il commutatore elettrico della temperatura sul portello antincendio.
   Scatto gas Halon, interruttore di emergenza o interruzione dell'alimentazione elettrica.
4. Azionamento della valvola principale sul dispositivo di comando.
5. Perdita nell'alimentazione dell'aria compressa.

Il portello si chiude tramite una molla incorporata nel cilindro dell'aria compressa. Controllare la pressione del sistema. Il valore deve essere compreso tra 2 e 10 bar.
Ad intervalli regolari, pulire e cospargere con un sottile strato di grasso senza acidi le barre cilindriche pneumatiche in posizione arretrata. La guarnizione delle barre cilindriche è in materiale autolubrificante. Controllare tempestivamente che i filtri dell'impianto dell'aria compressa non siano sporchi e sostituirli se necessario. Pulire e drenare il corpo del filtro.

15.6.4 Portelli antincendio con apertura elettrica

Controllare che la molla incorporata nel servomotore chiuda il portello in caso di perdita di tensione. Ciò può essere provocato nei seguenti modi:

1. La temperatura nel canale raggiunge la temperatura impostata
2. Scollegando la tensione
3. Guasto nell'alimentazione di corrente

16. PRESCRIZIONI PER IL MAGAZZINAGGIO per PEZZI DI RICAMBIO, DI RISERVA E PARTI SOGGETTE A USURA

Il magazzinaggio di tutti i pezzi deve avvenire in un locale temperato ad una temperatura di 15 - 25℃ con un'umidità relativa max. del 70 %.

Limitare la variazione della temperatura ad un massimo di 1 ℃ per ora.

I cuscinetti volventi vengono consegnati nella confezione originale del produttore. Il periodo di magazzinaggio max. è di 2 anni. Alla scadenza, i pezzi vanno sostituiti. Una nuova conservazione è troppo dispendiosa.

Le parti in gomma, come gli anelli di tenuta dell'albero, gli anelli torici, i raccordi flessibili, gli smorzatori di vibrazioni e le cinghie trapezoidali, devono essere protette dalla luce e custodite all'interno di buste sigillate di materiale sintetico nero. Controllare una volta l'anno che i pezzi siano ancora elastici e resistenti. Il periodo massimo di magazzinaggio è di 5 anni o minore a seconda delle indicazioni del produttore.

Le parti metalliche come le ruote portanti, gli alberi, i collari degli alberi, le pulegge e i corpi dei cuscinetti devono essere controllati annualmente. La protezione delle superfici trattate deve essere ritoccata se necessario. Le parti metalliche lisce devono essere ingrassate.

17. VENTILATORI DA CAMERA

ASPETTI DI SICUREZZA PARTICOLARI PER VENTILATORI DA CAMERA

L'apparecchio è stato costruito con la massima cura, è solido e affidabile ed è conforme ai progressi della tecnica.
Danni a persone o cose possono tuttavia essere il risultato di una manutenzione insufficiente.

MONTAGGIO e MESSA IN ESERCIZIO

Il montaggio deve avvenire su una base di supporto piana.

Prima della massa in esercizio, assicurarsi della perfetta chiusura ruotando la campana fino al fermo.

MANUTENZIONE

La frequenza dei lavori di manutenzione dipende principalmente dalla modalità di esercizio, dalle condizioni ambientali e dalle esigenze di impiego. Controllare la scorrevolezza della chiusura. Ciò va eseguito almeno ogni 6 mesi. Le parti filettate devono essere protette dalla corrosione e dal ghiaccio e vanno mantenute perfettamente funzionali con molycote. Controllare che la gomma della guarnizione non perda elasticità. Durante i lavori di verniciatura, assicurarsi che la vernice non pregiudichi la mobilità della campana.

18. SOFFIANTE PER L'AUMENTO DELLA PRESSIONE DEL GAS

Osservare inoltre le "direttive per la costruzione, mantenimento ed esercizio di impianti per la compressione di gas con pressione di esercizio fino a 1 bar -G6 - della Società svizzera per gas e acqua (SVGW)."

Il corretto funzionamento e la tenuta ermetica di tutti i soffianti vengono controllati prima della consegna (24 h, 250 mbar). Tuttavia, **prima della messa in esercizio**, sono necessari i controlli elencati di seguito (danni da trasporto o inattività):

1. Prima di collegare le tubature, controllare che nel corpo non siano presenti corpi estranei.
2. Controllo della tenuta:
   Durante i controlli della pressione, proteggere i soffianti dal sovraccarico.
   Attenzione!! Pressione di prova massima: 250 mbar. Pressioni maggiori possono condurre al danneggiamento del corpo e della guarnizione.
3. Controllare il traferro all'entrata della ruota portante: min. 2 mm
4. Far ruotare manualmente la ruota portante e prestare attenzione all'eventuale presenza di rumori anomali. I rumori da abrasione possono verificarsi al traferro, alla guarnizione o nei cuscinetti volventi.
5. Controllare le viti
6. Controllare i dispositivi di sicurezza
7. Senso di rotazione: Il primo avviamento del motore deve essere esclusivamente di breve durata allo scopo di controllare la direzione di rotazione. In caso di soffianti azionati direttamente, è possibile controllare la direzione di rotazione sul ventilatore del motore. Confrontare la direzione di rotazione con la freccia sul corpo. Se la direzione è scorretta, controllare il collegamento del motore.

Se il soffiante viene messo in esercizio dopo un lungo periodo di magazzinaggio,controllare accuratamente le guarnizioni e i cuscinetti.
Le riparazioni necessarie devono essere eseguite solo dal produttore o dal personale dallo stesso incaricato.
Durante il funzionamento, controllare regolarmente la tenuta con mezzi adeguati.

Revisione:
Per garantire un funzionamento sicuro del soffiante, eseguire la manutenzione seguente dopo 20.000 ore di funzionamento o al più tardi dopo 36 mesi. Se la temperatura ambientale è per un lungo periodo superiore a 30℃ o se la temperatura dei cuscinetti supera i 70℃, è necessario anticipare questa scadenza. La temperatura dell'ambiente non deve superare i 40℃.
Le revisioni ai soffianti per l'aumento della pressione del gas possono essere eseguite solo dal produttore o da personale incaricato dallo stesso. Sul corpo del soffiante si trova una targhetta (adesivo rosso) con la data (mese/anno) dell'ultima revisione.

19. TESTATE DI AREAZIONE non chiudibili

Esse non possiedono alcuna parte mobile e non richiedono alcuna manutenzione particolare. Controllare e se necessario ritoccare la griglia di protezione, presente nella maggioranza dei casi, a intervalli regolari.

19.1 TESTATE DI AREAZIONE SENZA VENTILATORE

Controllare e se necessario ritoccare le griglie di protezione ad intervalli regolari.

Le testate di areazione chiudibili a tenuta stagna possiedono parti mobili il cui funzionamento può venir limitato da sporcizia, incrostazioni saline e corrosione. Controllarle, azionandole regolarmente.

Sono a disposizione 2 tipi base, entrambi possiedono un mandrino filettato:

Nel modello più semplice, il mandrino viene ruotato con la campana. La campana fa forza contro un cordone in gomma sul pozzo.

In un altro modello, il mandrino viene ruotato con una maniglia su un rotismo angolare. Il rotismo angolare è lubrificato a vita. La maniglia scorre in una bussola di nylon e non necessità perciò di lubrificazione.

Questo mandrino è stato lubrificato con molycote durante la fabbricazione. Se fosse mai necessario lubrificarlo, ciò va eseguito a lunghe scadenze. È raggiungibile lateralmente, dopo aver svitato una griglia di protezione. Il meccanismo di chiusura deve essere azionato esclusivamente in stato verticale con la testata libera.

Controllare la scorrevolezza del portello e della leva a mano. Ciò va eseguito almeno ogni 6 mesi. Mantenere scorrevoli il mandrino ed i punti dei cuscinetti con molycote, controllare che la gomma per guarnizioni non si infragilisca. In caso di lavori di verniciatura, assicurarsi che la vernice non pregiudichi il movimento del portello e degli elementi di regolazione.

19.2 TESTATE DI AREAZIONE CON VENTILATORE

ASPETTI DI SICUREZZA PARTICOLARI PER TESTATE DI AREAZIONE

Danni a persone e cose possono essere il risultato di una manutenzione insufficiente. Cuscinetti danneggiati e vibrazioni elevate possono causare rotture e altri disturbi di funzionamento.

TRASPORTO

In caso di trasporto per mezzo di gru, fissare i ganci unicamente agli anelli di sollevamento appositi. Se il trasporto viene effettuato tramite un carrello, assicurarsi che le forche del carrello siano posizionate al di sotto della base. L'appoggio a terra deve avvenire alla minima velocità di abbassamento possibile. Gli urti e gli scuotimenti possono causare una squilibratura e una deformazione.

MONTAGGIO

La base di supporto deve essere piana in modo che i pozzi non vengano deformati meccanicamente o serrati eccessivamente, evitando così l'usura delle ruote portanti.

L'installazione elettrica deve essere eseguita seguendo lo schema di collegamento che si trova nella cassetta dei collegamenti. Tutti i motori vanno protetti tramite appositi dispositivi di protezione. Osservare inoltre i paragrafi 6 (motori elettrici) e se necessario 8.3 protezione antideflagrazione).

MESSA IN ESERCIZIO

Prima della messa in esercizio del ventilatore, controllare che non siano presenti corpi estranei nel corpo del ventilatore e nei canali. Il senso di rotazione è indicato da una freccia sul corpo del ventilatore. Controllare l'esattezza della direzione di rotazione accendendo brevemente il ventilatore e osservando le parti in movimento. Se questo dovesse risultare opposto al senso indicato dalla freccia, invertire i collegamenti della corrente, scambiandoli. Misurare l'assorbimento di corrente e confrontarlo al corrispondente valore nominale del motore.

Prestare particolare attenzione qualora la testata di areazione con ventilatore e motore è allestita per il funzionamento con gas esplosivi. Per evitare il pericolo di incendio, è necessario che nelle parti dell'impianto non si formi rugggine e non si impieghino vernici contenenti ossido di ferro e metalli leggeri.

Osservare le misure aggiuntive relative a prescrizioni, norme, direttive e ordinanze legali locali. Durante la costruzione del ventilatore è stata tenuta in considerazione la distanza necessaria tra le parti rotanti e quelle fisse. Eseguire un controllo in caso si presenti uno squilibrio e vibrazioni anomale, come pure dopo lo smontaggio e il rimontaggio della ruota portante.

MISURE PER IL MAGAZZINAGGIO e durante i PERIODI DI MANUTENZIONE, MONTAGGIO E INATTIVITÀ

Provvedere ad una protezione contro l'umidità e polvere. Evitare grandi sbalzi di temperatura. L'inosservanza di tali misure cautelative può essere causa di danneggiamenti ai motori elettrici, cassette di giunzione per cavi, cuscinetti e guarnizioni.

Con l'inattività è possibile che il potere lubrificante di grasso e olio venga limitato. Si può formare della ruggine sui cuscinetti. Per questo motivo, mettere in funzione il ventilatore circa ogni 1 - 2 mesi per circa 10 minuti, o per lo meno ruotare manualmente la ruota portante.

MANUTENZIONE

La frequenza dei lavori di manutenzione dipende principalmente dalla modalità di esercizio, dalle condizioni ambientali e dalle esigenze di impiego. L'utente deve stabilire la frequenza dei lavori di manutenzione a seconda delle esigenze dell'impianto, osservando delle indicazioni contenute in queste istruzioni per l'uso.

20. PROTOCOLLO DI STATO e DI MANUTENZIONE

	Risultato	Data	Controllore
Controllo all'arrivo per danni da trasporto, completezza **Controllo dopo il montaggio** raccordi flessibili Smorzatori di vibrazioni Allineamento delle pulegge Installazione sicura/sospensione garantite Adozione delle misure di sicurezza **Stato della messa in esercizio** Tensione della cinghia trapezoidale Analisi dello stato dei cuscinetti Controllo delle vibrazioni **Valori di vibrazione cuscinetti/motore** - orizzontale - verticale - assiale **Controllo di funzionamento acustico** **Valori elettrici** **-** correnti **-** tensione			
<u>Manutenzione</u> Tensione della cinghia trapezoidale Analisi dello stato dei cuscinetti Controllo delle vibrazioni Lubrificazione dei cuscinetti e del passaggio per l'albero Cambio del grasso Cambio dei cuscinetti **Giunto di avvio**: caratteristica di marcia **Giunto rigido**: Allineamento, inserti in gomma **Regolatore del momento cinetico**: Mobilità delle pale **<u>Revisione</u>** Lungo periodo d'inattività Danneggiamenti riscontrati Riparazione Messa in esercizio seguente			

21. SEGNALAZIONI DI SICUREZZA FONDAMENTALI
per i produti e le merce de la ditta Witt & Sohn Aktiengesellschaft

21.1 Principio; uso secondo destinazione

La macchina ossia l'impianto sono costruiti secondo l'attuale livello tecnico e le regole di sicurezza tecnica riconosciute. Ciònonostante possono verificarsi, durante l'uso, pericoli mortali per l'utente e terzi e possono evidenziarsi guasti alla macchina e ad altri beni materiali.

Usare la macchina ossia l'impianto soltanto a condizioni tecnicamente ineccepibili e conformi alla sua destinazione, con l'osservanza delle norme di sicurezza e della prevenzione antinfortunistica, attenendosi alle disposizioni del libretto d'uso e manutenzione. Eliminare (far eliminare) immediatamente quei guasti che potrebbero pregiudicarne la sicurezza.

L'uso conforme alla destinazione comprende anche l'osservanza delle istru-zioni d'uso e manutenzione nonchè delle condizioni d'ispezione e di manutenzione.

21.2 Provvedimenti organizzativi

Oltre alle istruzioni d'uso e manutenzione, osservare e predisporre la norma-tiva generale legislativa di carattere impegnativo per quanto riguarda la pre-venzione antinfortunistica e la tutela dell'ambiente.

Completare le istruzioni d'uso e manutenzione di disposizioni, compresi gli obblighi di sorveglianza e di denuncia, riguardanti particolarità aziendali da tener - presenti, p. es. in merito alla pianificazione operativa, i processi di lavoro, il personale addetto, ecc.

Il personale addetto a interventi sulla macchina, prima di iniziare il lavoro, deve aver studiato il capitolo perchè durante gli interventi non ne avrà più il tempo. Questo vale soprattutto per il personale incaricato solo sporadicamente con lavori di allestimento, di manutenzione, ecc.

Controllare, almeno ogni tanto, che il personale, durante il lavoro, si attenga alle norme di sicurezza e di prevenzione antinfortunistica delle istruzione d'uso e manutenzione.

E'interdetto al personale di accedere alla macchina con capelli lunghi, abbigliamento non aderente o gioielli compresi anelli; sussiste il pericolo di lesioni, p. es. causa l'impigliamento o lo strappo in avanti.

Per quanto necessario o richiesto dalle relative norme, usare allestimenti di protezione personalizzati.

Attenersi a tutte le segnalazioni di sicurezza e di pericolo affisse sulla macchina ossia sull'impianto.

Provvedere affinchè tutte le segnalazioni di sicurezza e di pericolo affisse sulla macchina ossia sull'impianto si mantengono sempre in condizioni leggibili.

In caso di cambiamenti riscontrati sulla macchina ossia sull'impianto che ne pregiudicano la sicurezza oppure il comportamento operativo, fermare immediatamente il macchinario e denunciare il guasto all'ente ossia all'addetto responsabile.

Non effettuare modifiche, trasformazioni o applicazioni sulla macchina ossia l'impianto che potrebbero pregiudicarne la sicurezza, senza aver precedentemente ottenuto il permesso del fornitore. Questo vale anche per il montaggio e la taratura di dispositivi e valvole di sicurezza nonchè per saldature su componenti portanti.

I ricambi devono corrispondere ai requisiti tecnici stabiliti dal produttore, fatto che risulta sempre garantito impiegando ricambi originali.

Non effettuare modifiche sui sistemi elettronici programmabili (Software)

Sostituire le tubazioni idrauliche entro i periodi indicati ossia adeguati, anche se non presentano difetti che potrebbero pregiudicarne la sicurezza.

Rispettare gli intervalli prescritti o indicati nel libretto d'uso e manutenzione per l'esecuzione di controlli ossia di ispezioni ricorrenti.

Gli interventi di riparazione richiedono tassativamente che l'officina sia conformemente equipaggiata.

21.3 Scelta e qualifica del personale; obblighi fondamentali

Gli interventi sulla macchina ossia sull'impianto devono essere eseguiti soltanto da personale affidabile. Rispettare il limite d'età minimo prescritto dalla legge.

Affidare i lavori solo a personale conformemente addestrato o istruito; determinare inequivocabilmente le competenze del personale per quanto riguarda l'uso ed i lavori d'allestimento, di manutenzione e di riparazione.

Assicurare che gli interventi vengano eseguiti solo da personale appositamente incaricato.

Gli interventi sull'allestimento elettrico della macchina ossia dell'impianto possono essere effettuati, secondo le norme elettrotecniche, soltanto da un elettricista oppure da persone istruite sotta la sorveglianza di un elettricista.

I lavori su impianti idraulici possono essere eseguiti soltanto da personaleche possiede cognizioni ed esperienze specifiche nel settore idraulico.

21.4 Segnalazioni di sicurezza inerenti determinati fasi operative.

21.4.1 Esercizio normale

Astenersi da qualsiasi operazione che solleva dubbi sulla sicurezza.

Prendere provvedimenti, affinchè la macchina ossia l'impianto vengano usati solo in condizioni sicure e funzionali.

Far funzionare la macchina soltanto se esistono, e sono funzionali, tutti i dispositivi di protezione e di sicurezza, p. es. dispositivi prottetivi staccabili, dispositivi d'emergenza e di disinserimento, insonorizzazione acustica, dispositvi di aspirazione.

Controllare la macchina ossia l'impianto almeno una volta ante ogni turno in merito a danni e difetti esternamente riconoscibili. Segnalare immediatamente eventuali alterazioni (relative anche al funzionamento) all'ente ossia alla persona competente. In caso di necessità, fermare e assicurare la macchina.

In caso di disfunzioni, fermare e assicurare immediatamente la macchina ossia l'impianto. Provvedere all'immediata eliminazione dell'avaria.

Attenersi alle prescrizioni del libretto d'uso e manutenzione per quanto riguarda le operazioni di inserimento e disinserimento.

Prima dell'inserimento e avviamento del macchinario controllare che l'operazione non metta in pericolo nessuno.

Non fermare o smontare gli impianti di aspirazione e di ventilazione mentre la macchina è in funzionamento.

21.5 Lavori speciali da eseguire durante l'uso della macchina ossia dell'impianto e interventi di riparazione nonchè di eliminazione guasti durante il ciclo lavorativo; smaltimento e trattamento di materiali.

Rispettare gli interventi di taratura, manutenzione ed ispezione nonchè gli intervalli stabiliti nelle istruzioni d'uso e manutenzione, comprese le indicazioni relative alla sostituzione di particolari e allestimenti che sono operazioni di competenza esclusiva del personale qualificato.

Informare gli operatori opportunamente prima dell'inizio dei lavori speciali e di riparazione. Designare una persona addetta alla vigilanza.

In tutti i lavori relativi all'esercizio, l'adattamento di produzione, la trasformazione o la taratura della macchina ossia dell'impianto compresi i dispositivi di sicurezza nonchè l'ispezione, la manutenzione e la riparazione, rispettare le operazioni di inserimento e disinserimento secondo le istruzioni d'uso e manutenzione come pure le segnalazioni inerenti i lavori di riparazione.
Proteggere sufficientemente la zona destinata alle riparazioni, per quanto necessario.
Se la macchina ossia l'impianto vengono disinseriti durante gli interventi di manutenzione e di riparazione, occorre proteggerli

contro l'involontario reinserimento:
-chiudere i dispositivi di comando principali, togliere la chiave e/o
-applicare sull'interruttore principale una targa di pericolo.

Pezzi sciolti e particolari ingombranti devono essere ancorati e assicurati su apparecchi di sollevamento, durante la sostituzione, per evitare ogni qualsiasi pericolo. Usare soltanto apparecchi di sollevamento adatti e tecnicamente appropriati nonchè mezzi montacarichi con sufficiente portata. Non fermarsi o lavorare sotto carichi sollevati.

Incaricare con il sollevamento di carichi e con l'addestramento di operatori di gru solo personale qualificato che deve trovarsi in vista dell'operatore oppure avere la possibilità del collegamento a voce.

Per i montaggi da eseguire al di sopra dell'altezza d'uomo ricorrere a mezzi di salita e piattaforme appositamente prediposti e sicuri. Non usare mai parti della macchina per la salita. Nei lavori di manutenzione che si svolgono in determinate altezze, munirsi di un allestimento di sicurezza contro le cadute.

Pulire tutte le maniglie, pedane, ringhiere, piattaforme e scale da imbrattamento, neve e ghiaccio.

Prima di pulire la macchina con aqua o a getto di vapore (spruzzatori ad alta pressione) e con altri pulitori, chiudere o incollare tutte le aperture nei quali, per motivi di sicurezza e/o di funzionamento, non devono entrare aqua, vapore e detergenti. Questo vale soprattutto per gli elettromotori ed i quadri elettrici.

Nei lavori di pulizia della sala macchine, fare attenzione che le sonde termiche degli impianti di avviso incendio e antincendio non vengango in contatto con i detergenti caldi perchè potrebbero far scattare l'allarme.

A pulizia terminata, rimuovere completamente le coperture e le incollature.

A pulizia terminata, controllare tutti i condotti di carburanti, d'olio motore e d'oli idraulico in merito a perdite, collegamenti a vite allentati, punti di abrasione e danneggiamenti. Eliminare immediatamente i difetti riscontrati.

Serrare sempre i collegamenti a vite allentati durante gli interventi di manutenzione e di riparazione.

Se gli interventi di allestimento, di manutenzione e di riparazione richiedono lo smontaggio dei dispositivi di sicurezza, è necessario che subito dopo l'ultimazione dei lavori tali dispositivi vengano rimontati e controllati.Provvedere allo smaltimento e trattamento sicuro e biodegradabile dei materiali di consumo ed ausiliari nonchè dei pezzi sostituiti.

21.6. Avvertimento di particolari tipi dipericolo

21.6.1 Energia elettrica

Usare solo fusibili originali aventi l'intensità di corrente prescritta. In caso di interruzione della corrente elettrica disinserire immediatamente la macchina ossia l'impianto.

I lavori da eseguire su impianti elettrici o mezzi d'esercizio possono essere effettuati soltanto da un elettricista oppure da personale qualificato, sotto la direzione e la sorveglianza di un elettricista, in conformità alle regole elettrotecniche.

Parti del macchinario soggette ad interventi di ispezione, i manutenzione e di riparazione devono essere collegate in distensione, qualora prescritto. Verificare prima se tali particolari sono effettivamente sotto distensione, collegarli poi a massa, sottoporli a un corto circuito ed isolare le parti adiacenti sotto tensione.

L'allestimento elettrico di una macchina ossia di un impianto deve periodicamente essere ispezionato ed esaminato. Eventulai difetti, come allacciamenti staccati e cavi bruciacchiati, devono immediatamente essere eliminati.

Se i lavori devono essere eseguiti su parti sotto tensione, chiamare una seconda persona che in caso d'emergenza possa azionare l'interruttore di disinserimento d'emergenza o l'interruttore principale. Proteggere il luogo di lavoro con una catena bianca/rossa e montare una targa di avvertimento di pericolo. Usare solo attrezzi isolati contro la tensione elettrica.
Nei lavori su componenti ad alta tensione, allacciare il cavo di alimentazionea massa, dopo aver disinserita la tensione, e cortocircuitare le componenti, p. es. i condensatori, mediante una bacchetta di terra.

21.6.2 Gas, polvere, vapore, fumo

Lavori di saldatura, di brasatura e di rettifica sulla macchina ossia sull'impianto richiedono l'autorizzazione esplicita, in quanto potrebbe sussistere il pericolo d'incendio e d'esplosione

Prima della saldatura, la brasatura e la rettifica pulire la macchina ossia l'impianto e la zona circostante da polvere e materiali infiammabili e provvedere ad una sufficiente ventilazione (pericolo di esplosione).

In caso di lavori da eseguire in ambienti stretti attenersi alla normativa nazionale.

21.6.3 Impianti idraulici e pneumatici

Gli interventi su impianti idraulici dovranno essere eseguiti soltanto da personale sufficientemente istruito e qualificato nel settore idraulico.

Controllare regolarmente tutte le tubazioni, i tubi flessibili ed i collegamenti a vite in merito a perdite e dannegiamenti esternamente visibili. Eliminare immediatamente gli eventuali danneggiamenti. La fuoriuscita di olio può causare lesioni e incendi.

L'apertura di sistemi e di tubazioni di mandata (sistema idraulico, aria compressa) richiede che essi, prima dell'intervento, vengano scaricati dalla pressione.

Posare e montare le tubazioni idrauliche e pneumatiche a regola d'arte. Non scambiare gli attacchi. Il valvolame, la lunghezza e la qualità delle tubazioni flessibili devono corrispondere alle esigenze.

21.6.4 Rumorosità

I dispositivi fonoassorbenti predisposti sulla macchina ossia sull'impianto devono essere attivati durante l'esercizio.

Portare le capsule auricolari personalizzate come da prescrizioni.

21.6.5 Oli, grassi e altre sostanze chimiche

Manovrando oli, grassi e altre sostanze chimiche osservare le diposizioni di sicurezza in vigore.

Attenzione nel manovrare materiali di consumo e sostanze ausiliari calde (pericolo di scottatura).

21.7 Macchine non stazionarie (Macchine che vengono spesso dislocate)

Impiegare per i lavori di caricamento soltanto mezzi di sollevamento e di caricamento aventi una sufficente portata.

Designare un operatore qualificato per la procedura di sollevamento.

Sollevare le macchine soltanto in base alle istruzioni d'uso e manutenzione (punti di attaco per i dispositivi di caricamento, ecc.) con un mezzo di sollevamento, adottando la massima attenzione.

Usare solo mezzi di trasporto aventi una sufficiente portata.

Assicurare il carico in modo affidabile, usando adeguati punti di ancoraggio.

Munire la macchina ossia l'impianto prima o subito dopo l'ultimazione delle opere di caricamento con i dispositivi contro spostamenti spontanei raccomandati oppure messi a disposizione. Applicare una targa di avvertimento di pericolo.

Prima della messa in esercizio togliere tali dispositivi a regola d'arte.

Prima della messa in esercizio, rimontare e ancorare attentamente le parti che per scopi di trasporto erano state smontate.

Staccare la macchina o l'impianto da qualsiasi fonte d'energia esterna prima di procedere a un qualsiasi spostamento, pur minimo. Allacciare la macchina nuovamente alle rete prima di riprendere il funzionamento.

Per la ripresa funzionale della macchina attenersi alle istruzioni d'uso e manutenzione.